ORGANIZADORES:
CARLOS JOSÉ FERREIRA SOARES
DENISE MEDIM DA MOTA
FERNANDO SOARES COUTINHO
ROBERT LUIS LARA RIBEIRO
SABRINA DE SOUZA RODRIGUES
SIMONE ELIZABETH FELIX FRYE

POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Atena Editora
Ano 2024

ORGANIZADORES:
CARLOS JOSÉ FERREIRA SOARES
DENISE MEDIM DA MOTA
FERNANDO SOARES COUTINHO
ROBERT LUIS LARA RIBEIRO
SABRINA DE SOUZA RODRIGUES
SIMONE ELIZABETH FELIX FRYE

POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Atena Editora
Ano 2024

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Camila Alves de Cremo
Ellen Andressa Kubisty
Luiza Alves Batista
Nataly Evilin Gayde
Thamires Camili Gayde
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

2024 *by Atena Editora*
Copyright © Atena Editora
Copyright do texto © 2024 Os autores
Copyright da edição © 2024 Atena Editora
Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.
Open access publication by Atena Editora

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial
Ciências Exatas e da Terra e Engenharias
Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Profª Dr Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS

Possibilidades para o ensino e a aprendizagem de matemática

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Carlos José Ferreira Soares
Denise Medim da Mota
Fernando Soares Coutinho
Robert Luis Lara Ribeiro
Sabrina de Souza Rodrigues
Simone Elizabeth Felix Frye

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P856 Possibilidades para o ensino e a aprendizagem de matemática / Organizadores Carlos José Ferreira Soares, Denise Medim da Mota, Fernando Soares Coutinho, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.

Outros organizadores
Robert Luis Lara Ribeiro
Sabrina de Souza Rodrigues
Simone Elizabeth Felix Frye

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-2251-8
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.518243101

1. Matemática - Estudo e ensino. I. Soares, Carlos José Ferreira (Organizador). II. Mota, Denise Medim da (Organizadora). III. Coutinho, Fernando Soares (Organizador). IV. Título.

CDD 510

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nossas vidas e pela oportunidade da realização de mais um projeto. Aos nossos alunos do Curso de Licenciatura de Matemática do Centro de Estudos Superiores de Tefé da Universidade do Estado do Amazonas – CEST/UEA e aos professores e gestores das escolas de Educação Básica de Tefé onde nossas pesquisas foram desenvolvidas.

Toda atividade de pesquisa científica, seja de natureza teórica ou prática, deve ser fundamentada em procedimentos metodológicos dinâmicos, embasados em métodos e técnicas científicas. Desenvolver uma pesquisa para contribuir com a abordagem de determinado conteúdo de uma área de conhecimento é uma ação importante para a construção de saberes de cunho científico. Neste sentido, este livro apresenta resultados de pesquisas realizadas por alunos e professores do Curso de Licenciatura de Matemática do Centro de Estudos Superiores de Tefé da Universidade do Estado do Amazonas.

Esta obra é composta por oito capítulos que apresentam diferentes estudos relacionados com investigação matemática, etnomatemática, interdisciplinaridade, experimentos matemáticos e tecnologias digitais. O primeiro capítulo enfatiza os resultados de uma pesquisa envolvendo investigações geométricas realizadas em uma turma do 8° ano do ensino fundamental.

O segundo capítulo trata de uma abordagem do ensino e da aprendizagem da Educação de Jovens e Adultos nas perspectivas de professores e alunos. O terceiro capítulo aborda a etnomatemática "tecendo pontos entre a matemática e o crochê" também em uma turma de Educação de Jovens e Adultos. No capítulo quatro são apresentados os resultados de uma pesquisa envolvendo as contribuições da prática interdisciplinar na aprendizagem das quatro operações com números decimais. O capítulo cinco apresenta a criação e os resultados gerados por um código computacional em Python que realiza simulações de compra e venda de ações de 11 empresas que estão inseridas na bolsa de valores brasileira.

O sexto capítulo enfatiza a exploração do teorema de Pitágoras por meio de experimentos matemáticos. E o capítulo seguinte aborda sobre a utilização de tecnologias digitais na matemática, especificamente, explorando o uso de *quizzes* no ensino de frações. O oitavo capítulo apresenta uma abordagem da etnomatemática explorando ideias matemáticas no contexto da profissão de um pedreiro a partir da construção da parte de um muro.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

INVESTIGAÇÕES GEOMÉTRICAS: EXPLORANDO DOBRAGENS E CORTES DE FIGURAS PLANAS EM UMA TURMA DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marcos Gomes Rodrigues
Carlos José Ferreira Soares

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431011

CAPÍTULO 2 15

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DDE JOVENS E ADULTOS: NAS PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E ALUNOS

Hélio Peres da Silva Junior
Fernando Soares Coutinho

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431012

CAPÍTULO 3 36

TECENDO PONTOS ENTRE A MATEMÁTICA E O CROCHÊ: UMA ESPERIÊNCIA NA TURMA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE TEFÉ/AM

Jaqueline Lima Praia
Sabrina de Souza Rodrigues

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431013

CAPÍTULO 4 54

CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NA APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES COM NÚMEROS DECIMAIS EM UMA TURMA DO 7º ANO

Geiciandra Ramos do Nascimento
Denise Medim da Mota

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431014

CAPÍTULO 5 69

ANÁLISE DO ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA E TESTES DE SIMULAÇÕES

Roney Menezes Meirelles Júnior
Robert Luis Lara Ribeiro

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431015

CAPÍTULO 6 80

EXPLORANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Carlos José Ferreira Soares

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431016

CAPÍTULO 7 91

O USO DE *QUIZZES* NO ENSINO DE FRAÇÕES: POSSIBILIDADES EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE TEFÉ

Thamiles Brito Seixas
Sabrina de Souza Rodrigues
Genival Lima do Nascimento Junior

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431017

CAPÍTULO 8 110

EXPLORANDO IDEIAS MATEMÁTICAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UMA PARTE DO MURO NA PROFISSÃO DO PEDREIRO

Cledionei Batalha dos Santos
Simone Elizabeth Felix Frye

https://doi.org/10.22533/at.ed.5182431018

SOBRE OS ORGANIZADORES 128

CAPÍTULO 1

INVESTIGAÇÕES GEOMÉTRICAS: EXPLORANDO DOBRAGENS E CORTES DE FIGURAS PLANAS EM UMA TURMA DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 01/01/2024

Marcos Gomes Rodrigues

Carlos José Ferreira Soares

INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina composta por diversas unidades temáticas e pesquisas como de Soares (2021), Cruz (2022), Bissoloti e Titon (2022) desenvolvidas em sala de aula evidenciam que a maioria dos alunos apresenta dificuldades de aprendizagem. De acordo com a Proposta Curricular Pedagógica do Ensino Fundamental (2021) da Secretaria de Estado de Educação e Desporto do Amazonas, esta disciplina é dividida nas unidades temáticas de números, álgebra, geometria, probabilidade e estatística, grandezas e medidas. O foco das discussões apresentadas neste artigo é a unidade temática da geometria, especificamente conceitos envolvendo figuras planas.

Neste sentido, o problema de pesquisa do presente estudo foi como as investigações geométricas podem auxiliar na aprendizagem dos alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental ao explorarem dobragens e cortes abordando figuras planas? E o objetivo geral de analisar as descobertas deles. Além disso, também foi direcionada pelos objetivos específicos de descrever como foram realizadas as tarefas investigativas e destacar as dificuldades apresentadas pelos alunos durante a realização de investigações geométricas.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2020) o ensino da geometria é essencial desde os primeiros anos de escolaridade, explorar conceitos geométricos por meio de tarefas investigativas potencializa a aprendizagem e pode contribuir para aproximar a realidade dos alunos aos conceitos matemáticos. Dessa forma, explorar em sala de aula tarefas de cunho investigativo geométrico é uma alternativa metodológica favorável ao estudo e análise de situações matemáticas, pois, os alunos realizaram testes e validações de conjecturas (Magalhães; Varizo, 2016).

Portanto, o tema abordado neste estudo é relevante para a compreensão e contribuição da aprendizagem de conceitos geométricos por meio de investigações matemáticas em sala de aula.

Além disso, a exploração de investigações geométricas em sala de aula pode contribuir para a construção do conhecimento, auxiliando o aluno na tomada de decisão no dia a dia. A esse respeito, Soares (2022) destaca que o desenvolvimento de tarefas investigativas no contexto escolar favorece tanto o ensino quanto a aprendizagem de conceitos matemáticos porque o aluno é instigado a investigar, testar e submeter os resultados encontrados à processos de avaliação, e o professor é o mediador do processo que é chamado a participar constantemente por meio de questionamentos reflexivos.

Diante do exposto, a pesquisa teve caráter qualitativo e os dados foram coletados a partir da aplicação de duas tarefas investigativas envolvendo dobragens e cortes em folhas de papel A4. Os instrumentos para registro dos dados foram caderno de anotações e gravador de voz. E para a análise do material coletado foi utilizada a técnica de análise descritiva qualitativa (Soares, 2022).

Os resultados da pesquisa explorando investigações geométricas apresentam reflexões acerca da relevância do trabalho em sala de aula como uma alternativa que pode contribuir para a aprendizagem dos alunos no processo de construção de conhecimentos, pois proporciona a oportunidade de refletir e produzir argumentos matemáticos por meio de formulações, testes e validações de conjecturas (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020). Uma vez que os resultados produzidos foram construções de relações matemáticas envolvendo figuras geométricas planas, enfatizando conceitos matemáticos de perpendicularidade, simetria de quadriláteros e triângulos.

Para Maciel (2022), ao utilizar investigações matemáticas na unidade temática de geometria no ensino fundamental, o professor cria um ambiente favorável a realização de investigações geométricas que estimulam a participação ativa do aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem com autonomia, pois, ele investiga, constrói e justifica suas descobertas.

Aprendizagem de geometria plana

De acordo com Oliveira (2013), além de ser relevante, para muitos, a matemática é distante e difícil de aprender. Também para essa autora, “ela é uma ciência, estuda as quantidades, o espaço, formas, as relações abstratas e lógicas aplicadas aos símbolos, mas ainda é a vilã dos fracassos escolares” (2013, p. 01).

A matemática é uma disciplina com muitas unidades temáticas que destacada a relevância e a compreensão de diversas aplicações do cotidiano. Com o objetivo de orientação e formulação de habilidades durante o período do ensino fundamental, de acordo com a BNCC, a matemática é organizada em cinco unidades temáticas nomeadas

de números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. Elas são correlacionadas e pautadas em interações evidenciadas em ações do aluno que são fundamentais ao desenvolvimento do letramento matemático, que são:

> [...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (Brasil, 2018, p. 266)

Neste sentido, com o intuito de potencializar o ensino e a aprendizagem, a matemática está subdividida em várias partes que comumente são chamadas de áreas. Dentre elas, este trabalho aborda a geometria plana. Segundo Oliveira (2013), ela tem representatividade na vida cotidiana, pois, os conhecimentos geométricos são essenciais na realização de feitos significativos nas áreas da ciência e tecnologia, economia, medicina, administração pública, ambiente e desenvolvimento.

Nesta perspectiva, o estudo de geometria plana é essencial para o desenvolvimento eficaz da aprendizagem desde os primeiros anos, uma vez que está presente em praticamente tudo que nos cerca. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2020 p. 69) “a geometria é particularmente propícia, desde os primeiros anos de escolaridades”. Portanto, o quanto antes os alunos tiverem contato com conceitos geométricos auxiliará para a compreensão dos mesmos. Nesta linha, explorar o cotidiano dos alunos pode favorecer a aprendizagem, uma vez que, o estudo de geometria plana fica cada vez mais em evidencia, pois a presença de formas geométricas está por toda parte.

Dolce e Pompeo (2013) demostram que a geometria plana é a área que trata do estudo posicional das figuras geométricas planas, e também dos aspectos métricos, enfatizando cálculos de perímetros e áreas. Conceitos de ponto, reta e plano são essenciais para formar figuras planas que geralmente, a maioria dos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem. Cruz (2022, p. 110) por sua vez, declara que “as dificuldades na aprendizagem da Geometria se dão pela falta de conhecimento dos alunos por não terem tido contato em séries anteriores”. Dessa forma, o trabalho contínuo de conteúdos geométricos durante os anos escolares é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem de forma eficaz. Ainda segundo essa autora, “outros motivos são os conteúdos omitidos por falta de tempo durante o ano letivo. As maiores dificuldades são o reconhecimento e a nomeação das figuras geométricas” (Cruz, 2022, p. 111).

Por mais esforços que vem sendo feitos para melhorar a aprendizagem de conceitos geométricos no que diz respeito a figuras planas, os alunos ainda apresentam muita dificuldade e falta de conhecimentos em vários conteúdos relacionados com a geometria plana.

Bissoloti e Titon (2022, p.4) também contribuem sobre o processo de aprendizagem de geometria ao afirmarem que:

> Enfatiza-se que a aversão dos alunos ao aprendizado das geometrias possui relação com a forma na qual os conceitos foram trabalhados, desde os anos iniciais até o nível médio. Afirma-se que diversos alunos não possuem os conhecimentos básicos e necessários da geometria ao iniciar o ensino médio, o que constitui as dificuldades para a compreensão dos conceitos que deveriam ser trabalhados no nível de ensino no qual estão.

Em suma, as contribuições supracitadas evidenciam a importância da aprendizagem da geometria para o desenvolvimento das competências e habilidades matemáticas dos alunos, pois favorece a estimulação do raciocínio lógico e a compreensão e aplicações em diversas situações-problema de várias áreas do conhecimento. Nesse sentido, os conhecimentos geométricos são imprescindíveis para a aprendizagem eficaz do aluno com relação a figuras planas, uma vez que, por meio de tais conhecimentos, ele poderá fazer suas próprias descobertas, relacionando-as com as formas geométricas presente ao seu redor.

Investigações geométricas

A investigação matemática é uma tendência da Educação Matemática que vem crescendo nos últimos anos, desde as décadas de 1980 e 1990, sendo desenvolvida em Portugal com destaque principalmente aos pesquisadores João Pedro da Ponte, Joana Brocardo e Hélia Oliveira. Segundo esses autores, a investigação matemática instiga o aluno a produzir conhecimento com autonomia, pois são estimulados a investigar, formular, testar e validar conjecturas (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020). Nesse sentido, as respostas e conclusões obtidas pelos alunos ao trabalharem com essa tendência precisam ser justificadas, e assim, a investigação matemática os ajuda a produzirem a argumentação matemática que é muito importante para o desenvolvimento da aprendizagem.

Para esses autores, uma atividade de investigação matemática pode ser realizada em sala de aula por meio de três fases. A primeira é a introdução da tarefa, onde o professor entrega a tarefa para cada grupo de forma impressa ou oral. Na segunda, o professor orienta os alunos a iniciarem as investigações, pois, nesta fase é o momento que eles devem investigar a tarefa proposta para formular, testar e validar conjecturas. Na terceira devem serem realizadas as discussões dos resultados com toda turma, e cada grupo apresenta os resultados produzidos durante a investigação, destacando como o trabalho foi realizado (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2020).

A tarefa investigativa é uma estratégia metodológica que pode ser aplicada em várias unidades temáticas na disciplina de matemática, mas é importante salientar que entender o papel do professor e esses procedimentos acima citados são importantes para o bom desenvolvimento da tarefa.

Magalhães e Varizo (2016) e Soares (2021) também contribuem ao enfatizarem que o papel do professor é fundamental durante a realização de investigações matemáticas em sala de aula, pois, deve ser o mediador do processo e instigar os alunos a formularem, testarem e validarem ou refutarem conjecturas. Para isso, ele deve estar atento no trabalho de investigação de cada grupo e quando perceber que nada está acontecendo deve interagir com questionamentos para estimular os alunos a realizarem investigações. O aluno também tem um papel fundamental, assumir o protagonismo do processo da sua aprendizagem, construindo conhecimentos matemáticos com autonomia.

As investigações geométricas são salientadas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2020, p. 69) ao destacarem que são campos férteis para a realização de tarefas investigativas. Dessa forma, eles explicam que:

> As investigações geométricas contribuem para perceber aspectos essências da atividade matemática, tais como a formulação e teste de conjecturas e a procura e demonstração de generalizações. A exploração de diferentes tipos de investigação geométrica pode também contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização especial é o uso de diferentes formas de representação, evidenciar conexões matemáticas e ilustrar aspectos interessantes da história e da evolução da matemática.

De acordo com a abordagem dos autores supracitados as investigações geométricas são essenciais para o aluno fazer descobertas e produzir conhecimentos matemáticos. Elas são atividades de cunho investigativo que exploram a descoberta de regularidades matemáticas no contexto da geometria, ou seja, são investigações matemáticas de cunho geométrico, por exemplo, a exploração de tarefas investigativas de figuras planas por meio de dobragens e cortes.

Vargas, Leivas e Lara (2019) ao falarem sobre a realização de investigações matemáticas no campo da geometria, destacam que é muito importante a interação do professor para proporcionar ao educando um ambiente propício para a pesquisa e investigação, favorecendo o envolvimento dos alunos pela busca de respostas e estratégias para construir conhecimentos por meio de discussões promovidas em sala de aula com aspectos cooperativos e mediado pelo professor.

Segundo Soares (2021, p. 41), “o trabalho em sala de aula mediado por Investigação Matemática tem potencialidade para desenvolver um ensino com qualidade e promover a aprendizagem dos alunos de forma sistematizada”. Por esse motivo, é fundamental a utilização de investigação matemática como uma metodologia alternativa na aprendizagem de geometria para uma melhor compreensão de conceitos e formas geométricas.

Procedimentos metodológicos

O trabalho de pesquisa em questão foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa porque buscou a compreensão do processo de aprendizagem em relação as investigações geométricas explorando dobragens e cortes. Segundo Soares (2022) uma abordagem qualitativa possibilita identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos participantes da pesquisa no transcorrer das tarefas, uma vez que este estudo teve o propósito de trabalhar com dados relacionados com os pensamentos, as opiniões e resoluções produzidas pelos alunos sobre o tema em estudo.

Com relação à modalidade de pesquisa foi abordada a pesquisa de campo, pois Lakatos e Marconi (2017) salientam que a observação de fatos e fenômenos que consistem espontaneamente, nas coletas de dados referentes a registros com potencial relevante, para posteriormente analisá-los. Sendo assim, a pesquisa de campo possibilitou ao pesquisador coletar os dados no ambiente em que a pesquisa foi realizada (sala de aula).

Referente à técnica e os instrumentos que foram utilizados na coleta dos dados, destacaram-se os cadernos de anotações do pesquisador e dos participantes da pesquisa e gravador de voz. Quanto a técnica foi utilizada a observação participante. Pois, o pesquisador participou de forma ativa das atividades que foram aplicadas, possibilitando registros de dados importantes durante suas intervenções. Sobre isso, Queiroz et al (2007) destacam que a observação participante é uma técnica muita explorada em pesquisas de abordagem qualitativa, e o pesquisador interage com o grupo, fazendo intervenções durante o desenvolvimento das tarefas.

Os cadernos de anotações foram importantes para os registros das observações realizadas pelo pesquisador e das respostas dos alunos, e o gravador de voz foi utilizado para capturar as conversas dos alunos durante a realização das tarefas, tornando-se uma ferramenta importante porque possibilitou a gravação das discussões realizadas pelos grupos e coletou informações que não foi possível o pesquisador registrar no seu caderno, pois, passaram despercebidas.

A esse respeito, Soares (2021) registra suas contribuições destacando que tanto os cadernos de anotações como o gravador de voz são instrumentos de coleta de dados fundamentais para o registro de informações relevantes para potencializar o processo de análise. Também foi realizada uma entrevista oral semiestruturada com os participantes da pesquisa para coletar suas opiniões acerca da exploração de investigações geométricas explorando dobragens e cortes. Segundo Lakatos e Marconi (2017) a entrevista é um encontro onde busca-se obter informações a respeito de determinado assunto que contribui para a coleta de dados.

Para analisar os dados coletados foi utilizada a técnica análise descritiva qualitativa. Esta escolha justifica-se porque o intuito da pesquisa foi descrever detalhadamente os resultados produzidos pelos sujeitos participantes da pesquisa, imbricando-os com

o referencial teórico, enfatizando durante todo o processo de análise a compreensão e interpretação dos dados (Soares, 2022). Para este autor, essa técnica de análise de dados qualitativos possibilita o pesquisador tratar os dados de forma detalhada, relacionando todas as descobertas com as ideias dos autores apresentados na revisão de literatura da pesquisa.

Os sujeitos da pesquisa foi uma turma do 8º ano do ensino fundamental de uma escola estadual pública do município de Tefé-AM. A escolha deu-se devido observações realizadas durante a disciplina de estagio supervisionado, em que os alunos apresentaram dificuldades de aprendizagem de geometria plana, principalmente, no que se refere aos conceitos de polígonos, simetria e perpendicularidade.

Para alcançar os objetivos destacados na introdução deste artigo foram realizadas duas tarefas de investigações geométricas explorando dobragens e cortes em papel A4. Desse modo, a turma foi dividida em 4 grupos (2 com 4 componentes e 2 com 5 componentes) e o processo de produção de dados foi desenvolvido durante 5 encontros. O primeiro encontro teve duração de uma hora aula (48 min) e foi destinado para apresentar a proposta à turma, enfatizando os fundamentos da investigação matemática no contexto da geometria, e ainda foi entregue para os alunos o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE, onde eles receberam orientação para entregar este documento aos seus pais ou responsáveis para assinarem permitindo suas participações como voluntários nesta pesquisa.

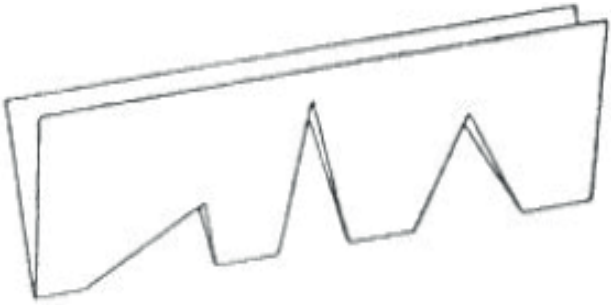
No segundo e terceiro encontro, também com duração de 1 hora/aula cada um, foi realizado uma breve revisão sobre os conceitos de polígonos, eixo de simetria e perpendicularidade, pois, tais informações foram fundamentais para o desenvolvimento das tarefas. Como o intuito de identificação os grupos foram nomeados de A, B, C e D. As falas dos alunos estão identificadas com a letra correspondente do seu grupo acompanhada de um símbolo numérico, por exemplo, A1, A2, B1, B2, D1, D2 e assim por diante, de acordo com a quantidade de componentes de cada grupo e ainda foi utilizado um gravador de voz em cada grupo para capturar as falas dos alunos durante a realização das tarefas.

O quarto encontro com duração de 3 horas aula foi aplicada a tarefa 1 (Quadro 1) de investigação geométrica explorando figuras planas, com uma dobragem e dois cortes, instigando a busca por triângulos equiláteros, isósceles e escaleno. E no quinto encontro, também com duração de 3 horas aula, foi realizada a segunda tarefa envolvendo dois, três, quatro e cinco dobraduras e um único corte. Não foi possível apresentar neste artigo os resultados da segunda tarefa por causa do limite de páginas. Nesta atividade os alunos foram desafiados a investigar as formas geométricas formadas por meio das dobragens e cortes que deveriam ser efetuados. Após a realização da última tarefa, foi realizada uma entrevista com os grupos para coletar as opiniões dos alunos em relação suas participações. A seguir apresentamos a tarefa 1, objeto de exploração deste artigo.

Quadro 1 – Tarefas de investigações geométricas.

Tarefa 1

Vamos brincar um pouco com dobragens e cortes. Nessa atividade vamos precisar de tesoura, régua e papel.
Leia com atenção as orientações:
a) Pegue uma folha de papel, dobre ao meio, conforme a figura abaixo, corta triângulos equiláteros, isósceles e escalenos. Agora pega os pedaços de papel obtido pelos cortes e identifica as formas geométricas que eles têm, e justifique suas respostas.



b. Agora pegue outra folha de papel, dobre novamente ao meio e com apenas dois cortes investigue se é possível obter triângulos equiláteros, isósceles e escalenos na folha de papel. Faça um esboço que mostre os cortes que fizeste e comenta as tuas descobertas.

Fonte: Adaptado de Brocardo, 2001.

Seguindo a proposta de Ponte, Brocardo e Oliveira (2020) cada tarefa foi desenvolvida com os sujeitos da pesquisa durante três fases. Na primeira foi entregue para cada componente dos grupos a tarefa impressa para facilitar a leitura individual dos alunos, ou seja, esta fase é o momento da apresentação da atividade. Na segunda, os alunos realizaram as investigações e formularam, testaram e validaram conjecturas. E na terceira fase ocorreu a discussão dos resultados, pois, cada grupo apresentou os caminhos adotados para a resolução das tarefas.

Apresentação e discussão dos resultados

Nesta seção são apresentados os resultados produzidos pelos alunos durante o desenvolvimento da tarefa destacada no Quadro 1. Durante a realização do primeiro item da tarefa, o grupo A apresentou algumas dúvidas ao pesquisador.

Aluno A1 – Como assim dois cortes e uma dobradura?

Pesquisador – Como no enunciado, dobrem a folha em duas partes iguais e em seguida façam dois cortes aleatórios e vejam que figura irá obter.

Aluno A3 – Hum!!! Agora compreendi, então devo fazer dois cortes aleatórios na folha dobrada sem me preocupar em medir.

Pesquisador – Isso mesmo, faça isso e veja o que irás obter.

Aluno A5 – consegui encontrar um quadrilátero.

Aluno A1 – Eu também!

Pesquisador – Por que formou quadriláteros?

Aluno A2 – Porque quando fizemos dois cortes diagonais, começando do eixo de simetria da folha dobrada formou apenas quadriláteros.

De acordo com as falas dos alunos do grupo A, percebe-se que as investigações realizadas a partir de dobragens e cortes auxiliou a realização de descobertas, pois, eles reconheceram as figuras formadas e justificaram porque isso ocorreu. Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2020) essas descobertas são previstas durante a realização de investigações geométricas, uma vez que favorece a formulação, teste e validação de conjecturas, conforme ocorrido no trabalho realizado por esse grupo.

O grupo B solicitou a presença do pesquisador e relatou suas descobertas.

Aluna B1 – Pesquisador, quando dobramos a folha de papel em duas partes iguais criamos um eixo de simetria, por esse motivo, quando realizamos dois cortes diagonais forma sempre quadriláteros.

Pesquisador – O que os outros participantes do grupo acham?

Aluna B3 – Também acho que isso acontece por causa do eixo de simetria.

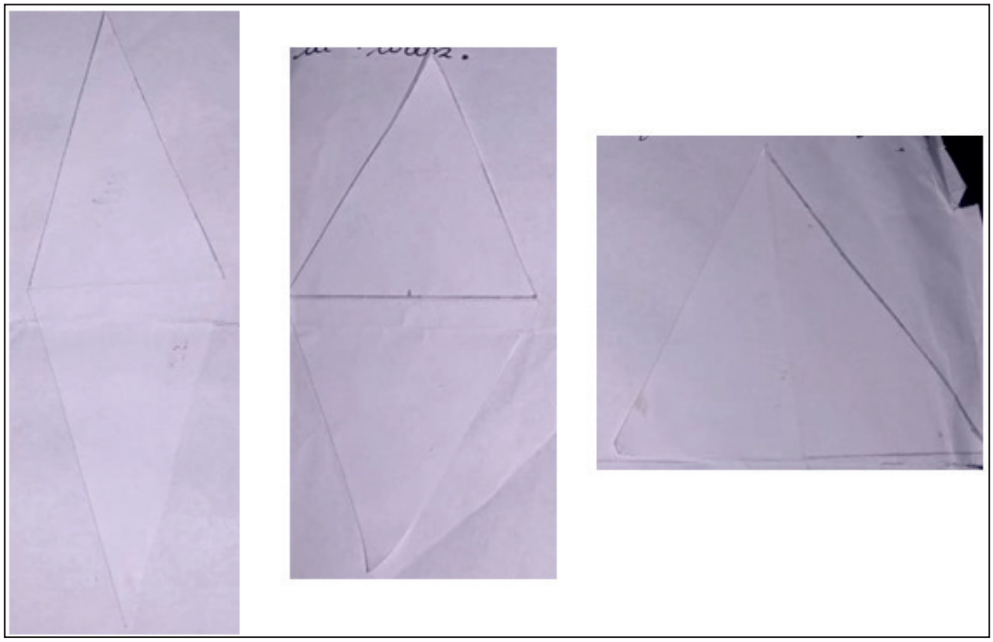
Pesquisador – Muito bem, anotem suas descobertas e justifiquem.

Aluna B4 – Tenho certeza que essa relação é devida os cortes diagonais, pois fiz um corte perpendicular ao eixo de simetria e outro diagonal e obtive um triângulo e quando os dois cortes são diagonais sempre será um quadrilátero.

Aluna B5 – Verdade.

A figura 1 ilustra as figuras planas formadas pelos alunos do grupo a partir da exploração de uma dobradura e dois cortes.

Figura 1 – Construção do grupo B.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Conforme os relatos dos alunos do grupo B, a figura 1 evidencia que a partir de uma dobragem e dois cortes realizados foram formados quadriláteros. Mas, conforme relata o aluno B4, também é possível formar triângulos quando um dos cortes é realizado de forma perpendicular ao eixo de simetria. O diálogo entre o pesquisador e os alunos do grupo B foi fundamental para as descobertas realizadas, pois as perguntas direcionadas incentivaram os alunos a registrarem seus pensamentos (Magalhães; Varizo, 2016). Os grupos C e D também encontraram as mesmas descobertas destacadas pelos grupos A e B.

Em relação ao item b da tarefa 1, os grupos (B, C e D) chegaram nas mesmas conclusões, formaram triângulos, mas não conseguiram justificar. Já o grupo A construíram as figuras propostas e justificaram suas descobertas. Dessa forma, será destacado apenas os resultados da equipe C e A para não repetir as mesmas descobertas do B e D. A seguir destaca-se as falas do grupo C durante a realização desta atividade.

Pesquisador – Pessoal vocês já descobriram alguma coisa?

Aluna C1 – Fiz dois cortes diagonais e percebi que toda vez obtive um quadrilátero.

Pesquisador – Muito bom, mas alguém já tentou usar outra estratégia?

Aluna C5 – Fiz um corte perpendicular ao eixo de simetria e outro corte na diagonal ao eixo de simetria e obtive um triângulo.

Pesquisador – Qual relação foi usada nessas figuras planas?

Aluna C2 – Acredito que perpendicularidade e simetria, pois, quando fizemos dois

cortes diagonais ao eixo de simetria sempre obtivemos uma figura plana na forma de um quadrilátero, e quando fizemos um corte perpendicular ao eixo de simetria e outro corte diagonal ao eixo de simetria, a figura plana que obtivemos foi um triângulo.

Aluna C3 – Também acho que é isso que acontece.

Pesquisador – Ok, mas de que forma podemos obter triângulos equiláteros, isósceles e escaleno?

Aluna C4 – Sei que um corte perpendicular e outro corte diagonal ao eixo de simetria deu um triângulo, só não sei como fazer para obter triângulos equilátero, isósceles e escaleno.

O grupo C conseguiu formar triângulos, mas não justificaram como construíram triângulos equiláteros, isósceles e escaleno a partir de uma dobradura e dois cortes no papel A4. Durante a realização dessa tarefa, esse grupo apresentou dificuldades para construir os triângulos propostos. Isso pode ter acontecido porque segundo eles, ainda não tinham realizado em sala de aula nenhuma atividade de investigação matemática. A esse respeito, Ponte, Brocardo e Oliveira (2020) abordam que geralmente, alunos que não realizaram tarefas de cunho investigativo com frequência apresentam dificuldades para realizá-las.

Já o grupo A conseguiu formar triângulos equiláteros e isósceles, e destacaram que não é possível formar triângulos escalenos. O diálogo a seguir ilustra essas descobertas.

Pesquisador – Vocês já encontraram algum triângulo que a tarefa propôs?

Aluna A1 – Já encontramos o triângulo equilátero e o triângulo isósceles, mas estamos tendo dificuldade de encontrar o escaleno.

Pesquisador – Quais relações foram formuladas com relação aos dois triângulos já encontrados?

Aluna A3 – Ao fazer um corte perpendicular e outro corte diagonal ao eixo de simetria que foi formado pela folha ao ser dobrada em duas partes iguais temos triângulos equilátero e isósceles.

Pesquisador– Como assim, expliquem melhor.

Aluna A4 – Para construir o triângulo equilátero fizemos um corte perpendicular de 2 cm e um corte diagonal de 4 cm. Isso significa que a medida do corte diagonal deve ser o dobro do corte perpendicular.

Pesquisador – Beleza! Muito bem! E o Isósceles?

Aluna A1 – Fizemos um corte perpendicular de 2 cm ao eixo de simetria e um corte diagonal de 6 cm. Entendemos que basta que o corte diagonal tenha o triplo da medida do corte perpendicular.

Aluna A2 – Acho que não tem como fazer um triângulo escaleno.

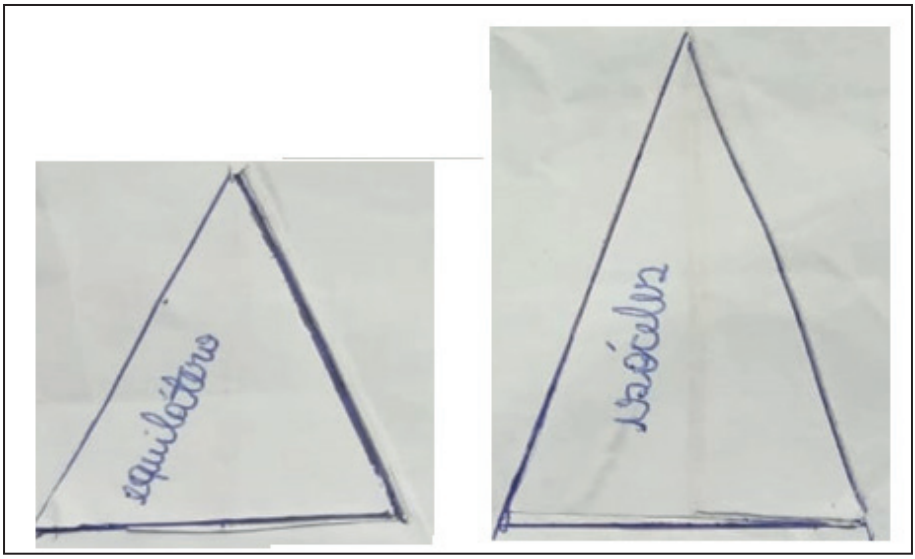
Pesquisador– Por que vocês acham que não é possível obter um triângulo escaleno?

Aluna A5 – Porque a figura não forma nenhum eixo de simetria.

Pesquisador – Isso mesmo! Muito bem.

A figura 2 ilustra os triângulos equilátero e isósceles produzidos pelo grupo A.

Figura 2 – Construção do grupo A



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Os alunos do grupo A destacaram relações matemáticas como eixo de simetria, perpendicularidade, conceitos de dobro e triplo para justificarem as construções ilustradas na figura 2. Para Soares (2021) o trabalho com investigações matemáticas favorece a descoberta de regularidades matemáticas que proporcionam a produção e justificação de conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva desse trabalho de pesquisa foi utilizar investigações geométricas por meio de dobragens e cortes, na aprendizagem de figuras planas. Quanto à eficácia desta metodologia verificou-se que, pode contribuir no ensino e na aprendizagem, visto que o professor em sala de aula irá instigar o aluno, e o mesmo terá um desafio pelo fato de estar sendo estimulado a construir conhecimento com autonomia.

Dessa forma, o aluno terá liberdade para formular, testar e validar suas próprias conjecturas.

Os alunos participantes deste estudo demonstraram entusiasmo ao descreverem suas descobertas, pois, nunca haviam trabalhado com investigações geométricas em anos anteriores, e tiveram êxito em descrever os resultados alcançados, tais como relações matemáticas envolvendo perpendicularidade e eixo de simetria nos triângulos equilátero e isósceles.

O envolvimento deles durante as tarefas investigativas explorando dobragens e cortes possibilitou a identificação de dificuldades de aprendizagem tais como identificar conteúdos relacionados com a atividade proposta, encontrar relações matemáticas e relacioná-las com conhecimentos anteriores para auxiliar na resolução da tarefa. Além disso, apresentaram dificuldades em conceituar os tipos de triângulos.

Dessa forma, o trabalho com investigações geométricas em sala de aula contribui para aprendizagem, uma vez que os resultados alcançados demonstram que os alunos construíram conhecimentos alinhados com conceitos de figuras planas.

Nesta perspectiva, a exploração de investigações geométricas por meio de dobragens e cortes, pode ser utilizada como metodologia alternativa para os processos de ensino e de aprendizagem, pois, proporciona ao professor uma ferramenta que pode auxiliá-lo durante suas atividades em sala de aula. E com relação aos alunos traz algo diferente do que eles estão habituados, permitindo que eles sejam estimulados a fazerem suas próprias descobertas, ou seja, assumindo o protagonismo da sua aprendizagem.

Portanto, acreditamos que os resultados desta pesquisa é uma pequena semente que pode produzir bons frutos, como a estimulação da produção de conhecimentos matemáticos no contexto da geometria de forma dinâmica e autônoma, pois, é fundamental explorar várias alternativas metodológicas para proporcionar aos alunos possibilidades eficazes de aprenderem conceitos geométricos que fazem parte da sua vida cotidiana.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Proposta curricular e pedagógica do ensino fundamental**. Manaus: SEDUC, 2021.

BISSOLOTTI, M. L. de; TITON, F. P. Diagnóstico sobre as Dificuldades de Aprendizagem da geometria no Ensino Médio e os Potenciais Elementos Facilitadores. **Contra Ponto,** BLUMENAU/SC, Vol. 3, N, 4, Julho/Dezembro 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BROCARDO, J. **As investigações nas aulas de matemática**: um projeto curricular no 8º ano. 2001. Tese (Doutorado) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001. Disponível em: http://ia.fc.ul.pt. Acesso em 23 fev. 2023.

CRUZ, K. R. da. A Importância da Geometria no Processo Ensino e Aprendizagem uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l], v. 4, p. 108-116, 2022. Disponível em. https://rebena emnuvens.com.br/revista/article/view/47. Acesso em: 14 de mar. 2023.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de matemática elementar**: geometria plana. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

GOMES, F. P. A; BARROS, O.S. dos. **História da geometria e a importância de Arquimedes**. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, 2018. Disponível em: https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/1028/1/TCC_HistoriaGeometriaImportancia.pdf. Acesso em 14 de mar. 2023.

MACIEL, R. S. da; SOARES, C. J. F. investigação matemática explorando o triângulo Sierpinski por meio do software geogebra em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. *In*: SOARES, C. J. F.; DENISE, M. da M.; COUTINHO, F. S. (orgs.). **Prática de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica**. Autografia: Rio de Janeiro, 2022.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

OLIVEIRA, V. dos S. Geometria plana no contexto da matemática. **Cadernos PDE**, Curitiba, v. 1, p. 1 – 21, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_artigo_vilma_dos_santos_oliveira.pdf . Acesso em 15 jun. 2023.

PONTE, J. P. da; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**., 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

QUEIROZ, D. T. et al. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **R Enferm UERJ**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 276-283, abr/jun. 2007.

SANTOS, J. D. dos; SOARES, C. J. F. Explorando atividade investigativa por meio do software geogebra na aprendizagem de função quadrática. *In*: SOARES, C. J. F.; DENISE, M. da M.; COUTINHO, F. S. (orgs.). **Prática de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica**. Autografia: Rio de Janeiro, 2022.

SOARES, C. J. F. **Análise descritiva qualitativa**. Curitiba: CRV, 2022.

SOARES, C. J. F. **Tarefas investigativas no ensino e aprendizagem de aplicações de derivadas**. Curitiba: CRV, 2021.

SURMACZ, G.; SANTOS, C. F. R. dos; **Investigação Matemática no Ensino da Geometria**. Secretária de Estado da Educação-SUED. Superintendência da Educação-SUED. Programa de Desenvolvimento Educacional. Equipe Pedagógica do PDE Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/pde. Acesso em:14 de mar.2023.

VARGAS, A.; SILVA DE LARA, D.; PINTO LEIVAS, J. Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de geometria nos anos iniciais. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 258-277, 19 dez. 2019.

CAPÍTULO 2

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DDE JOVENS E ADULTOS: NAS PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E ALUNOS

Data de aceite: 01/01/2024

Hélio Peres da Silva Junior

Fernando Soares Coutinho

INTRODUÇÃO

A educação de Jovens e Adultos (EJA) desempenha um papel fundamental na inclusão educacional de indivíduos que não tiveram oportunidades de iniciar ou concluir sua escolarização. No contexto da EJA, o ensino e aprendizagem de matemática apresentam desafios específicos, uma vez que os alunos geralmente trazem consigo experiências de vida sedimentadas e conhecimentos informais adquiridos ao longo dos anos. No entanto, muitas vezes o ensino de matemática na EJA é caracterizado por aulas expositivas desvinculadas da realidade, desconsiderando o valor dos cenários socioculturais dos alunos e seus conhecimentos prévios.

Diante desse contexto, torna-se necessário repensar as práticas pedagógicas e explorar as conexões entre os conhecimentos matemáticos e outras áreas, bem como os conhecimentos informais dos alunos. Esta pesquisa tem como objetivo investigar a perspectiva de alunos e professores de uma turma da EJA em relação ao ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula. Pretende-se compreender as percepções dos envolvidos nesse processo educacional, identificar os desafios enfrentados e as estratégias sugeridas para aprimorar a experiência de ensino e aprendizagem.

As questões norteadoras deste estudo abordam as dificuldades e desafios dos educadores no ensino da matemática aos alunos da EJA, as dificuldades e desafios dos alunos em relação à disciplina de matemática e a formação do professor de matemática voltada para a EJA. Através de questionários e entrevistas, foram analisadas as percepções dos professores e alunos da turma 11ª etapa 01 (3º ano do ensino médio) da Escola Estadual Corintho Borges Façanha sobre o ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula.

A presente pesquisa justifica-se pela importância de compreender as dificuldades enfrentadas pelos alunos da EJA e a visão que tanto alunos quanto professores possuem sobre a matemática e seu ensino. Além disso, busca-se explorar os efeitos negativos ou positivos que o modo como a matemática é abordada na EJA pode causar. Através da fundamentação teórica, baseada em autores como Salgado, Freire, Nascimento, Rocha, entre outros, busca-se embasar a importância das práticas pedagógicas contextualizadas e inclusivas na EJA, bem como a necessidade de formação específica para os professores que atuam nessa modalidade.

Em síntese, este artigo científico tem como objetivo aprofundar o entendimento sobre o ensino e aprendizagem da matemática na EJA, analisando a perspectiva de alunos e professores. Espera-se que os resultados dessa pesquisa possam contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas nessa modalidade de ensino, promovendo uma educação matemática significativa e inclusiva, que valorize os conhecimentos prévios dos alunos e os prepare para enfrentar os desafios do dia a dia. Por esse motivo é que propomos o trabalho aqui apresentado pela certeza de promover uma reflexão sobre a qualidade da educação de Jovens e Adultos e que possa contribuir para futuras pesquisas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Salgado (2018), “práticas pedagógicas são ações, metodologias e estratégias realizadas pelo professor no intuito de promover a construção de conhecimentos que envolvem os educandos como sujeitos de aprendizagem”. Ela é a união entre conhecimento teórico e prático e está associada as metodologias e estratégias realizadas com objetivo de promover a construção de conhecimentos.

Para Freire (1996), “ensinar não é um mero ato de transferir conhecimento, mas criar condições para que os alunos possam construir seus próprios conhecimentos.” Neste sentido vale destacar que a prática pedagógica é uma ação que requer a participação de professor e aluno nas trocas de experiências para construção de conhecimentos. Pois, segundo Salgado (2018), “educar os alunos, é fazer com que eles tenham a certeza de que são capazes de ir muito além do que podemos imaginar.”

[...] toda prática pedagógica é influenciada pela sociedade, seja ela local ou não, de outro modo, lamentavelmente, muitos professores são obrigados a seguir um programa de ensino que não leva em consideração as características locais de cada escola. (SALGADO, 2018, p. 33)

Portanto, é necessário que as práticas pedagógicas do professor estejam pautadas na realidade que o cerca, no contexto que a escola está inserida. Além disso, Nascimento (2013) nos diz que “todo educador que está comprometido com a educação de jovens e adultos deve estar ciente da necessidade de encontrar meios, mecanismos, metodologias e atividades pedagógicas que despertem nos alunos o desejo de não abandonar os estudos.”

O professor deve acima de tudo exercer o papel de educador e isso significa muito mais do que possibilitar a aprendizagem de conteúdos, mas garantir o desenvolvimento pleno dos indivíduos. Nesta prática, segundo Salgado (2018), ganha particular relevância produzir/construir junto a esses alunos o conhecimento, as técnicas de ensino e aprendizagem, onde educador e educando, aprendem e ensinam mutuamente durante todo esse processo.

De acordo com Rocha (2007), "os professores que atuam na EJA devem responder as expectativas dos alunos dessa modalidade que procuram por respostas imediatas e para tanto, devem ser qualificados para o público-alvo." Nesse contexto fica claro que para o ensino de matemática, que é vista por muitos como uma disciplina extremamente difícil, é essencial que o professor esteja apto não só dos conhecimentos que envolvem a disciplina, mas também de práticas pedagógicas que tornem a aula atraente e prática na vida desses alunos.

Nesse sentindo, Torzetto e Gomes (2009) afirmam que "é nas atividades cotidianas da escola que se observa o despreparo dos professores em executar o ensino". Em um contexto de EJA isso se torna mais claro, pois durante o processo de graduação vemos que há pouco ou nenhum tipo de preparo para lidar com esse público. Segundo Torzetto e Gomes (2009), há uma grande necessidade de refletir sobre o trabalho dos docentes em sala de aula diante das dificuldades e das problemáticas que envolvem suas formações acadêmicas. Seria interessante que os cursos de licenciatura criassem espaços de formação de professores direcionados aos interesses dos alunos da EJA.

O aluno da EJA está em busca não só do conhecimento que o mesmo deixou para trás por motivos diversos em algum momento de sua vida, mas há um fato que se sobrepõe a isso é que ele busca redenção junto à sociedade, a família e a sua própria realização pessoal. (SALGADO, 2018, p. 37)

Assim sendo é necessário não só que a matemática esteja vinculada ao interesse dos alunos, mas também que o professor de matemática esteja compromissado em tornar seus alunos cidadãos conscientes de sua realidade e os torne capazes de alcançar suas expectativas.

Rocha (2007), comenta que pesquisadores discutem a atuação do professor de matemática na EJA questionando as metodologias usadas na modalidade e sua eficácia, visto que ainda está vinculada a forma tradicional de ensino e desvinculada da realidade dos alunos. Apesar de a educação de Jovens e Adultos ter passado por diversas mudanças durante os anos, ainda é comum nas escolas, principalmente as voltadas para esta modalidade de ensino a predominância quase que absoluta do ensino tradicional. Assim sendo segundo Salgado (2018), "reveste-se de particular importância analisar as visões dos envolvidos e buscar alternativas para encontrar novos rumos para a matemática e o futuro dos discentes da EJA".

Para D'ambrósio (1996), a matemática não precisa e nem deve ser complicada em sua maneira de ensinar, ela precisa ter sentido e fazer sentido aquele que está aprendendo

sobre ela. Para o público da EJA em especial deve-se levar em consideração essa afirmativa do autor, visto que nesta modalidade os alunos em sua grande maioria exercem algum tipo de profissão e possuem conhecimentos prévios adquiridos de maneira quase que sempre informal.

Para Oliveira (1999), é importante que o docente ao aprimorar o ato educativo não deixe de lembrar que o adulto está incorporado no mundo do trabalho e das convivências interpessoais de forma diferente da criança e do adolescente. Além disso, o autor acrescenta:

Os altos índices de evasão e repetência nos programas de educação de jovens e adultos indicam falta de sintonia entre essa escola e os alunos que dela se servem, embora não possamos desconsiderar, a esse respeito, fatores de ordem socioeconômica que acabam por impedir que os alunos se dediquem plenamente a seu projeto pessoal de envolvimento nesses programas. (OLIVEIRA, 1999, p. 5).

Embora todos compartilhem da assertiva que a matemática está estritamente ligada a nossas vidas, tem se mostrado uma tarefa árdua para os professores da modalidade EJA aprimorar práticas educativas associadas à realidade dos alunos. Quanto a isso Santos (1987), comenta que "trabalhar questões sem confrontar os alunos de acordo com seu cotidiano é desprendê-los da realidade, o que consiste em abandonar da sala de aula o ambiente vivido e concreto dos discentes."

A obtenção do conhecimento cotidiano e científico acontece por epistemologias distintas, pois ao passo que o conhecimento cotidiano é fruto da experiência social e de determinada sociedade, o conhecimento científico [...] envolve a aprendizagem de um método, de uma forma de discurso que não é natural e que exige um esforço consciente e sistemático de explicação e racionalização. (GRANNEL,1998, p.19)

O grande desafio dos professores de EJA é construir o conhecimento científico a partir das experiências de vida dos alunos. Para que isso seja possível, o primeiro passo é conhecer os saberes dos indivíduos e reconhecer que são significativos.

METODOLOGIA

A pesquisa parte de uma dúvida, de acontecimentos que necessitam de soluções. Assim a pesquisa é uma procura por explicações para responder a perguntas que foram levantadas, isso requer a aplicação de procedimentos científicos de investigação.

Pesquisa é o mesmo que busca ou procura. Pesquisar, portanto, é buscar ou procurar resposta para alguma coisa. Em se tratando de Ciência, a pesquisa é a busca de solução a um problema que alguém queira saber a resposta. Não se deve dizer que se faz ciência, mas que se produz ciência através de uma pesquisa. Pesquisa é, portanto o caminho para se chegar à ciência, ao conhecimento (KAUARK, MANHÃES & MEDEIROS, 2010, p. 24).

Quanto à natureza a pesquisa é classificada como básica, pois tem como objetivo gerar conhecimentos e compreensões em um determinado campo de estudo, sem uma aplicação imediata ou direta para resolver o problema prático em questão. Além disso, busca estabelecer bases sólidas para futuras aplicações. De acordo com Appolinário (2011, p. 146), a pesquisa básica tem como objetivo principal "o avanço do conhecimento científico, sem nenhuma preocupação com a aplicabilidade imediata dos resultados a serem colhidos".

Metodologicamente enveredamos pelas trilhas da pesquisa qualitativa, pois pretendíamos o aprofundamento da compreensão das visões do grupo pesquisado quanto ao ensino e aprendizagem de matemática na EJA, além de apontar possíveis motivos pelos quais alunos e professores sentem grandes dificuldades, respectivamente, em aprender e ensinar matemática nessa modalidade. Segundo Moreira (2002), a pesquisa qualitativa inclui:

> 1) A interpretação como foco. Nesse sentido há um interesse em interpretar a situação em estudo sob o olhar dos próprios participantes;
>
> 2) A subjetividade é enfatizada. Assim, o foco de interesse é a perspectiva dos informantes;
>
> 3) A flexibilidade na conduta do estudo. [...]
>
> 4) O interesse é no processo e não no resultado. Segue-se uma orientação que objetiva entender a situação em análise;
>
> 5) O contexto como intimamente ligado ao comportamento das pessoas na formação da experiência; (MOREIRA, 2002)

Quanto aos objetivos a pesquisa foi de caráter exploratória, pois tinha o propósito de possibilitar um maior contato com o problema de pesquisa, a perspectiva do aluno e do docente sobre a matemática em sala de aula. Para Gil (2021):

A pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar mais familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. (GIL, 2021, p. 4)

Com a finalidade de atingir tais objetivos foi feita uma observação assistemática que ocorreu durante todo o processo de obtenção de dados. Segundo Marconi e Lakatos (2017):

A técnica da observação não estruturada ou assistemática, também denominada *espontânea, informal, ordinária, simples, livre, ocasional e acidental*, consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas. É mais empregada em estudos exploratórios e não tem planejamento e controle previamente elaborados. (MARCONI e LAKATOS, 2017)

No intuito de realizar a consumação da pesquisa, antes de tudo, foi feito o estudo de livros, artigos e monografias referentes ao tema abordado. Logo após esse estudo de

leitura de ampla importância para a pesquisa, caminhou-se para coleta de dados. Desse instante em diante, foi feita uma comunicação com o docente responsável por ministrar aulas para 11ª etapa 01 que corresponde ao 3° ano do ensino médio na modalidade EJA.

A seguir foi feito o contato direto com os alunos egressos da turma, foram contatados para realização e aplicação do questionário explicando que a participação deles era com respeito a visão dos mesmos sobre a disciplina matemática e as práticas pedagógicas do professor ao ministrar a disciplina. Por fim entrei em contato com o professor de matemática que atua na EJA da escola, com intuito de realizar uma entrevista com o mesmo, no qual aceitou participar da pesquisa.

Enquanto ferramenta para coleta de dados empregou-se o questionário e a entrevista, com o propósito de se alcançar uma melhor avaliação do conteúdo apresentado no trabalho. Os dados foram captados através de questionário padronizado para a tabulação dos dados e de entrevista com perguntas abertas. As entrevistas tiveram o propósito de conhecer e compreender a visão dos professores quanto ao problema de pesquisa. Para Marconi e Lakatos (2017), as entrevistas permitem ao pesquisador adquirir informações acerca de determinado tema. E os questionários objetivaram atingir um amplo número de pessoas de forma simultânea, bem como a fidelidade nas respostas, visto que os questionários são caracterizados pelo anonimato.

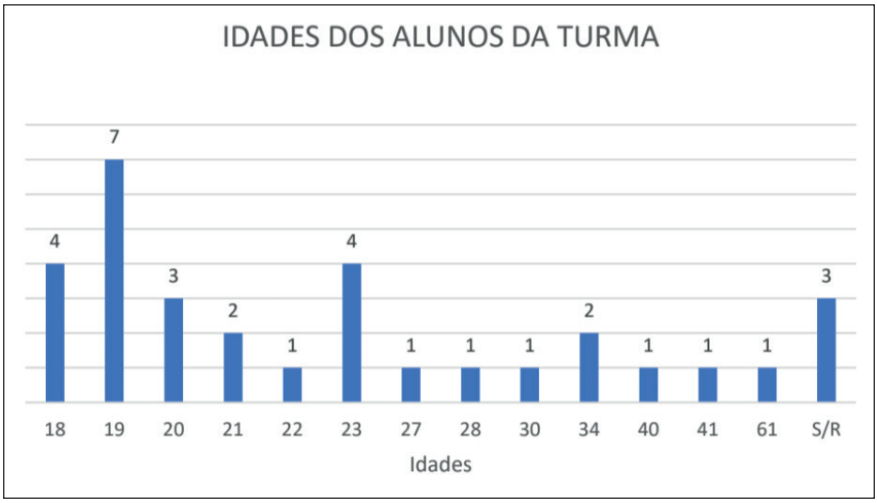
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sujeitos da pesquisa

Os alunos participantes da pesquisa são egressos de uma escola pertencente a rede estadual de ensino localizada na cidade de Tefé - AM. Os participantes foram escolhidos devido a experiência vivenciada durante o estágio supervisionado I e III realizado na escola Corintho Borges Façanha, onde durante o mesmo foi observado as dificuldades dos alunos durante as aulas de matemática. Foi observado ainda a metodologia de ensino utilizada pelo docente nas aulas, de onde surgiu a curiosidade se esse ensino tem causado essas dificuldades.

O docente escolhido para a pesquisa foi convidado devido o mesmo possuir grande experiência no ensino de jovens e adultos, onde atua a onze anos na modalidade e demonstrou disponibilidade para contribuir com o presente estudo. Os sujeitos participantes são em sua maioria jovens entre 18 e 28 anos de idade e adultos entre 30 e 41 anos, além de um participante de 61 anos e três participantes que optaram por não revelar suas idades. Foram escolhidos 32 alunos egressos da 11ª etapa e mais o docente, no total 33 participantes. A seguir veremos gráficos com o perfil dos alunos:

Gráfico 1



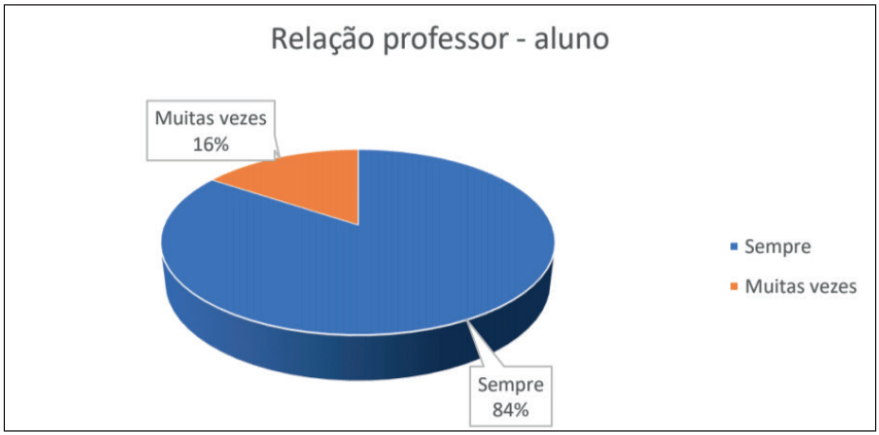
Para a obtenção de dados aplicou-se questões abertas e fechadas, com objetivo de conseguir informações mais completas em relação ao objeto de pesquisa. Com os alunos utilizou-se um questionário visando alcançar o maior número de respostas em menos tempo possível, possibilitando uma análise mais breve do assunto em questão. Com o professor optou-se pela entrevista direta semiestruturada, na qual utilizou-se um gravador de voz, onde foi possível aprender melhor as respostas do mesmo, possibilitando uma abrangência dentro do tema da pesquisa e uma observação do universo da EJA pela visão do educador.

Com o intuito de se aprofundar no tema desta pesquisa, foram expostas 18 questões com o intento de alcançar um entendimento a respeito do objetivo do estudo. Sendo que, o questionário contém 10 perguntas fechadas de múltipla escolha e a entrevista direcionada ao educador foram 8 perguntas abertas.

O ensino de matemática e a prática pedagógica, na visão dos alunos pesquisados

Freire (1996) aponta que um dos aspectos inerentes à prática docente é a valorização do outro como sujeito de aprendizagem. Ao serem indagados sobre se há uma boa relação professor – aluno, os alunos responderam quantitativamente, conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 2

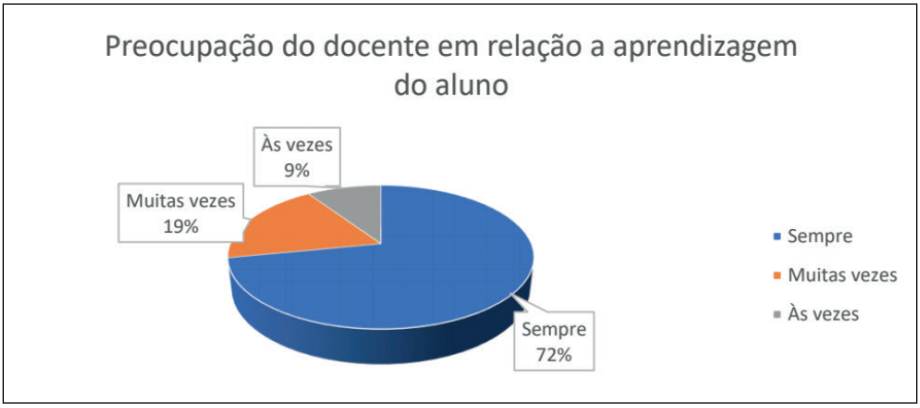


Com base no gráfico acima, podemos notar que 84% dos alunos, consideram que o professor mantém sempre uma boa relação com os alunos, enquanto 16% consideram que muitas vezes. A partir das respostas obtidas, nota-se que o docente procura manter uma boa relação com os alunos e esta relação se evidência através dos dados.

[...] É importante que se ressalte que, quando se fala em proporcionar uma relação professor-aluno baseada no afeto, de forma alguma, confunde-se aqui afeto com permissividade. Pelo contrário, a ação do professor deve impor limites e possibilidades aos alunos, fazendo com que estes percebam o professor como alguém que, além de lhe transmitir conhecimentos e preocupar-se com a apropriação dos mesmos, compromete-se com a ação que realiza, percebendo o aluno como um ser importante, dotado de ideias, sentimentos, emoções e expressões (LOPES, 2009, p. 7)

Com relação a preocupação do professor na ministração dos objetos de conhecimento do componente curricular de Matemática e do entendimento e assimilação pelos alunos, foi perguntado se era perceptível a preocupação com a aprendizagem.

Gráfico 3



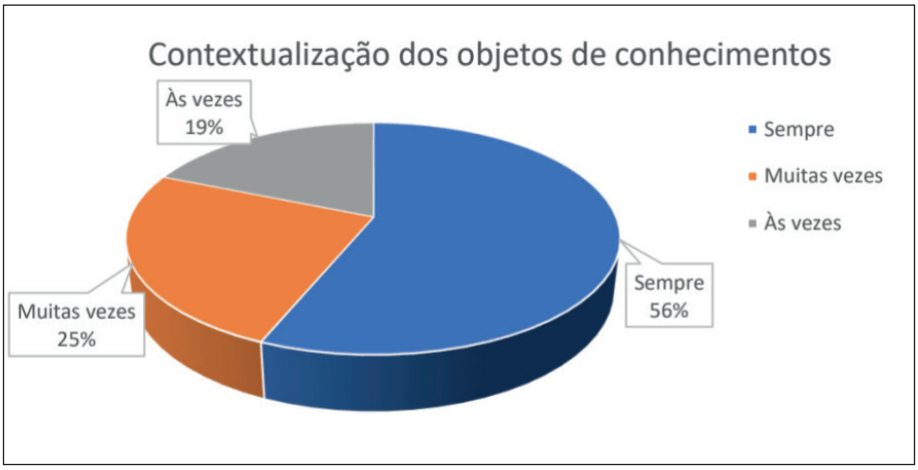
É possível notar pelo gráfico acima que 72% dos alunos consideram que o professor sempre se preocupa se eles estão entendendo os objetos de conhecimentos, enquanto que 19% muitas vezes e 9% às vezes. No que se refere a esta preocupação D'Ambrósio (1989), destaca:

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo àquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento. Conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação. O verdadeiro professor passa o que sabe não em troca de um salário (pois se assim fosse melhor seria ficar calado 49 minutos), mas somente porque quer ensinar, quer mostrar os truques e os macetes que conhece. (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 84).

Como citado acima, o professor precisa estar sempre preocupado em transmitir e saber se os alunos estão compreendendo o que está sendo ensinado. Além disso, é necessário que se dedique ao ensino de maneira que através de suas metodologias ele encontre meios para um bom aprendizado. Nos dados apresentados no gráfico 3, podemos notar que mais da metade dos alunos percebe uma preocupação do professor com relação a compreensão dos objetos de conhecimentos ministrados.

Tratando-se da educação de Jovens e Adultos, o docente deve contextualizar os objetos de conhecimentos com a realidade vivida pelos alunos. Com relação a essa contextualização os participantes da pesquisa foram perguntados se o professor contextualiza e relaciona com a realidade cotidiana os objetos de conhecimentos matemáticos e obteve-se as seguintes respostas.

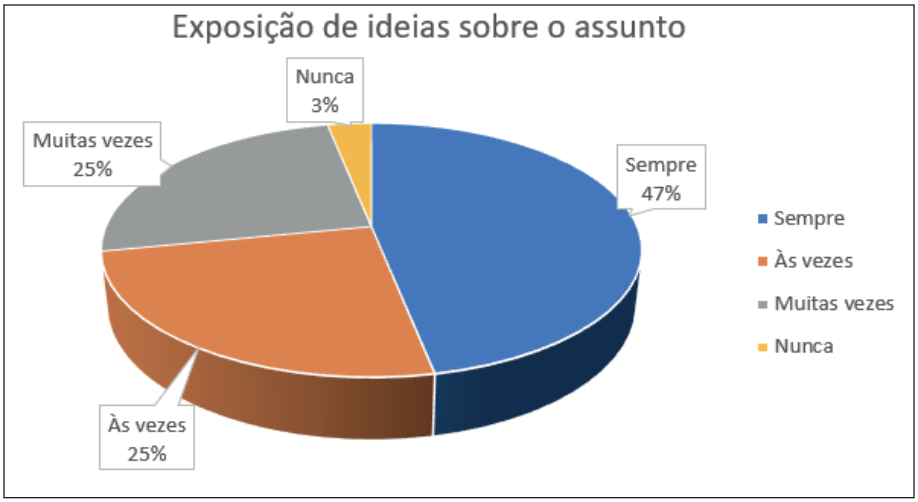
Gráfico 4



No gráfico podemos observar que 56% dos alunos responderam que o professor contextualiza os objetos de conhecimentos com a realidade deles, 25% muitas vezes, 19% às vezes. Segundo Melo (2004) o professor assume um papel de grande importância no aprendizado do aluno e na construção de seu conhecimento, explorando seu cotidiano, utilizando seus saberes prévios e relacionando com os conhecimentos matemáticos escolares.

Levando em conta que o docente deve ser um facilitador, um colaborador no processo de ensino e aprendizagem. Os alunos foram questionados se o professor permite que o aluno exponha suas ideias em relação aos objetos de conhecimentos estudados.

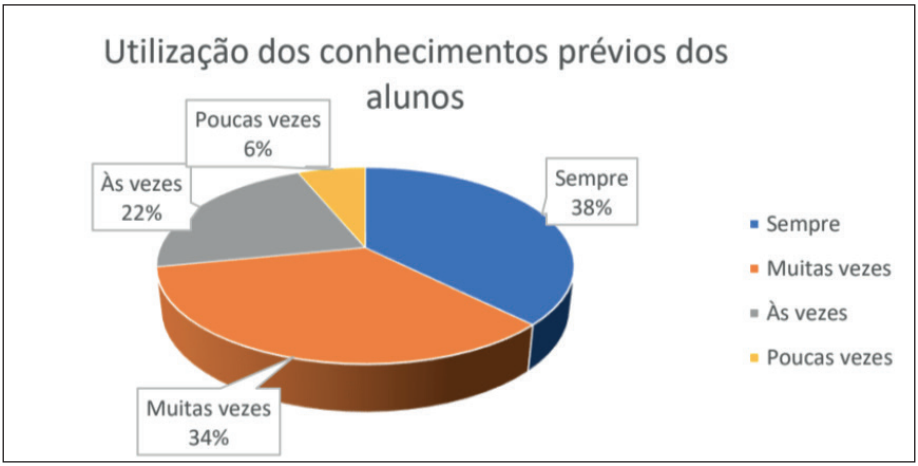
Gráfico 5



47% dos alunos dizem que o professor sempre permite que eles exponham suas ideias em relação aos objetos de conhecimentos, 25% muitas vezes, 25% às vezes e 3% nunca. De acordo com o gráfico, observa-se que o diálogo estabelecido em sala de aula entre aluno e professor tem se mostrado satisfatório, onde a maioria (47%) confirma essa afirmativa, porém uma pequena parcela dos sujeitos de pesquisa (25%) e (3%) apontam certa insatisfação nesse diálogo.

Freire (1996) enfatiza que o professor deve estabelecer e considerar os conhecimentos prévios de seus discentes em seus ensinamentos. Considerando a relevância desse aspecto na prática pedagógica, os sujeitos da pesquisa foram questionados se o professor leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos sobre os objetos de conhecimentos trabalhados.

Gráfico 6

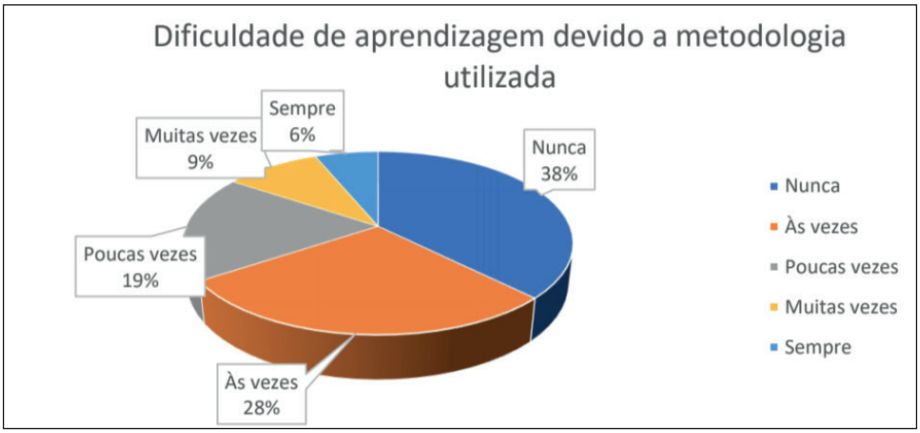


38% dos sujeitos de pesquisa julgam que o docente ensina levando em conta o que eles já sabem, 34% muitas vezes, 22% às vezes e 6% poucas vezes. A partir das respostas obtidas é possível perceber que apenas 38% dos sujeitos consideram que o professor usa os saberes que os discentes trazem consigo e que são produzidos a partir do seu cotidiano.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 137) destacam que "o fator singular que mais influência a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo". Assim cada conhecimento que os alunos possuem podem ser utilizados como pontos de partida para obtenção de novos conhecimentos.

Tratemos agora sobre a metodologia utilizada pelo professor e sua influência no aprendizado dos alunos. Mediante a isso, os sujeitos de pesquisa foram questionados sobre a forma como o docente ensina e se ela dificulta na aprendizagem. A seguir o gráfico 7 com as respostas obtidas.

Gráfico 7

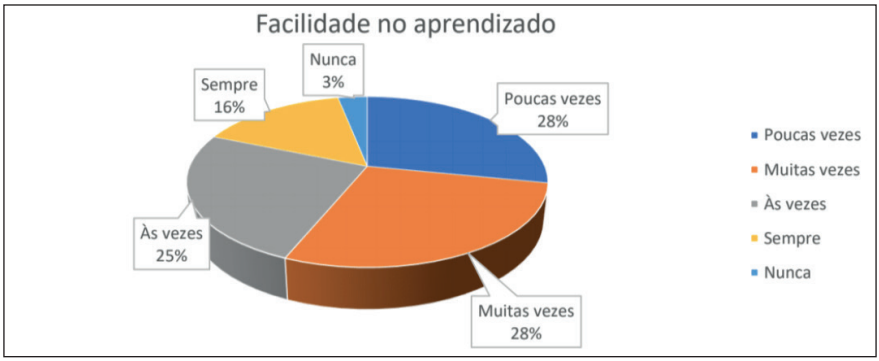


38% responderam que nunca sentem dificuldade devido a metodologia utilizada, 28% às vezes, 19% poucas vezes, 9% muitas vezes e 6% sempre.

De acordo com Nascimento (2013) "todo professor que está comprometido com a educação de Jovens e Adultos deve ter a consciência de que precisa encontrar meios, estratégias, mecanismos e metodologias para despertar em seus alunos o interesse pelo aprendizado". Como podemos notar nas respostas em relação as dificuldades que os alunos encontram devido a metodologia utilizada, apenas 6% afirmam que sempre sentem dificuldades. Sendo assim, o docente tem buscado utilizar uma metodologia que tem alcançado grande parte dos alunos que afirmam não sentir tantas dificuldades no aprendizado e na forma como o docente ministra suas aulas.

Sobre a facilidade do aluno em aprender os objetos de conhecimentos matemáticos buscou-se averiguar o nível de facilidade com que assimilam tais objetos de conhecimentos.

Gráfico 8



Observando o gráfico acima, podemos constatar que 28% dos sujeitos de pesquisa afirmam que poucas vezes aprendem com facilidade os objetos de conhecimentos trabalhados, 28% muitas, 25% às vezes, 16% sempre e 3% nunca.

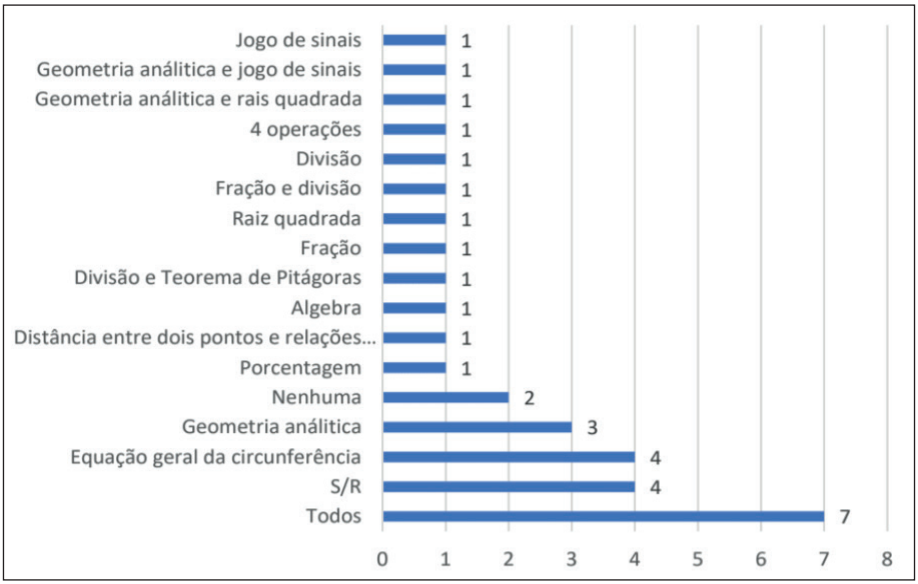
Conclui-se, portanto que 28% muitas vezes e às vezes aprendem com facilidade os objetos de conhecimentos matemáticos. De acordo com Brandt e Moretti (2016):

As dificuldades escolares de alunos relacionadas à aprendizagem da matemática podem ser atribuídas a diferentes variáveis, entre as quais a principal é a atuação do professor, dado que a ação docente pode produzir, cristalizar ou superar essas dificuldades. Por sua vez, a principal variável que influencia as possibilidades de atuação do professor é a sua formação inicial e continuada (BRANDT e MORETTI, 2016, p. 15)

Conforme citado pelos autores acima, muitas são as circunstâncias e fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos, mas aquela que tem maior relevância é a atuação do professor, a maneira como ele conduz a sua aula, a relação com os alunos, os métodos e estratégias usados pelo mesmo. E que a formação inicial e continuada são as causas de influência na atuação desse profissional que irão nortear suas atividades no presente e no futuro.

Os sujeitos de pesquisa foram questionados acerca dos objetos de conhecimentos nos quais sentem mais dificuldade de aprendizagem. A seguir temos o gráfico 9 com suas respectivas respostas.

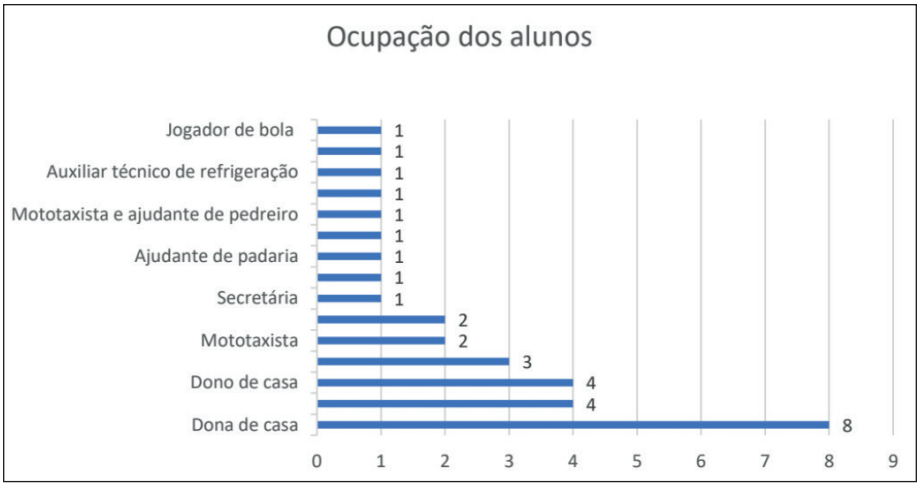
Gráfico 9



Ao analisarmos o gráfico, notamos que os objetos de conhecimentos matemáticos apontados pelos alunos como sendo, os de maiores dificuldades de aprendizagem são: todos que aparece com uma frequência de sete (7) vezes, seguido de geometria analítica, com uma frequência de cinco (5) vezes e equação geral da circunferência, com uma frequência de quatro (4) vezes.

Com objetivo de conhecer a realidade vivida dos sujeitos de pesquisa, os mesmos foram questionados sobre a sua principal ocupação fora do ambiente escolar. A seguir o gráfico 10 com as respostas obtidas.

Gráfico 10



De acordo com gráfico podemos constatar que os indivíduos da turma possuem diferentes ocupações fora do ambiente escolar e é possível notar que em cada uma dessas ocupações faz-se o uso da matemática nas suas mais variadas formas.

Existem muitas experiências de vidas, tanto profissionais ou pessoais, que se encontram preparadas para serem associadas com o saber matemático, mas em virtude de alguns elementos [...] não se resume a uma tarefa tão fácil para o professor ir em busca de novas formas de trabalhar essa ligação entre a Matemática que se ensina na escola e a Matemática vivida diariamente na vida das pessoas, o que acaba causando uma aprendizagem sem qualquer importância para os alunos (SALGADO, 2018, p. 44).

O autor aborda a importância de estabelecer uma ligação entre a matemática ensinada na escola e as experiencias de vida real dos alunos. Destaca-se a necessidade de os professores encontrarem formas de relacionar os conceitos matemáticos com situações práticas e cotidianas, a fim de tornar o aprendizado mais relevante para os alunos, pois há muitos desafios a serem superados, desafios esses que dificultam a tarefa dos docentes.

Os desafios da EJA: na visão do professor de matemática

O professor entrevistado atua a 11 anos na EJA. Quando perguntado sobre se sentir preparado para atuar na modalidade com o ensino de matemática, o mesmo respondeu:

Agora, nesse momento eu me sinto preparado, mas logo que eu cheguei aqui na escola eu não estava preparado para atuar nessa modalidade, eu pensava de uma forma e a modalidade se apresenta de outra forma, a realidade é totalmente diferente daquilo que a gente espera como professor, né? Assim que eu cheguei aqui na escola (PROFESSOR DA EJA, 2023)

Em seu relato o professor diz se sentir preparado para atuar na modalidade, porém no início a realidade se apresentou de forma diferente à esperada pelo mesmo ao ingressar como docente na modalidade EJA. Essa experiência mostra a necessidade de adaptação e aprendizado contínuo por parte dos educadores ao se depararem com a realidade escolar e a importância do desenvolvimento profissional tendo em vista as necessidades específicas dos alunos da EJA. [...] podemos verificar que o perfil do professor atuante nas salas de aula de Educação de Jovens e Adultos é bastante deficiente, pois no que diz respeito aos relatos dados pelos alunos as práticas pedagógicas adotadas pelos professores não estão de acordo com as necessidades especificas dos alunos da EJA (ROCHA, 2007, p. 13).

Rocha (2007) aponta uma preocupação em relação ao perfil dos professores que atuam nas salas de aula da Educação de Jovens e Adultos. A EJA é uma modalidade de ensino que atende uma faixa etária diferente da educação regular, e muitas vezes os estudantes adultos possuem experiencias e necessidades diferentes dos alunos mais jovens.

É importante ressaltar que as práticas pedagógicas devem ser adaptadas para atender as demandas dos alunos da EJA, pois essa modalidade exige abordagens diferenciadas, valorizando as experiências de vida dos alunos, promovendo a contextualização. Portanto é necessário na formação dos docentes que atuam nesta área, capacitações que lhes forneçam recursos e estratégias adequadas para que possam oferecer ao seu público o melhor ensino possível, possibilitando uma educação mais inclusiva e efetiva.

Quanto ao curso de formação inicial, ao ser indagado se o mesmo forneceu condições que o ajudassem em sua prática pedagógica na EJA, o entrevistado respondeu:

Nenhuma, o curso não te prepara para ser professor especificamente da modalidade EJA, né? No caso ele te prepara ou para ser professor do ensino fundamental ou professor do ensino regular, médio regular no caso, né? (PROFESSOR DA EJA, 2023)

A formação do entrevistado é de nível superior completo, destaco aqui a importância da formação acadêmica para que o docente adquira conhecimentos relevantes a sua prática pedagógica, mas como destacado pelo entrevistado, seu curso de formação não lhe deu condições e preparo para atuar na modalidade EJA, apontando assim, uma lacuna em sua formação. Essa constatação evidência a necessidade de uma revisão nos currículos e nas

abordagens dos cursos de formações docentes, a fim de fornecer conhecimentos e habilidades especificas para lidar com os desafios e demandas únicas encontradas na educação de jovens e adultos. É essencial que os professores que desejam trabalhar com a EJA recebam uma formação que os capacite a compreender e atender às necessidades dos alunos, reconhecendo as diferenças entre essa modalidade de ensino e o ensino regular.

Ao ser indagado sobre sua prática pedagógica e se a mesma desperta o interesse dos alunos, o professor respondeu:

Olha a minha prática ela é desenvolvida a partir de aulas expositivas – dialogadas, né? Quando é possível utilizar vídeo – aulas eu utilizo, assim, eu percebo que são poucos os alunos que se interessam, porque a grande maioria assim, ou ficou muito tempo sem estudar e aí quando retorna a gente percebe aquela defasagem né? Então para acompanhar o ritmo das aulas demora um pouco a pegar o ritmo, então é isso. Assim, são poucos os alunos que realmente se interessam pela disciplina, pelas aulas da disciplina (PROFESSOR DA EJA, 2023)

De acordo com D'Ambrósio (1996) um dos motivos que geram o desinteresse pelas aulas de matemática é a forma como os conteúdos são abordados, na maioria das vezes de forma obsoleta, o que gera a desmotivação e a falta de perspectiva em relação a sua aplicação na realidade. O autor reforça essa ideia afirmando:

Tenta-se justificar a matemática do passado como servindo de base para a matemática de hoje. De fato, o conhecimento é cumulativo e alguma coisa de um contexto serve para outros contextos. Portanto, algo da matemática do passado serve hoje. Mas muito pouco, e mesmo assim quando em linguagem e codificação modernas (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 32).

Ao analisarmos a resposta do professor, percebemos que o mesmo se esforça para despertar o interesse em seus alunos, porém encontra dificuldades devido ao tempo que muitos dos alunos da modalidade EJA passam sem estudar. Responder a todas as multiplicidades em salas de aula muito diversificadas com relação ao nível de instrução dos alunos de maneira adequada é um desafio colocado aos educadores das escolas públicas.

Sobre a evasão na modalidade e sobre a contribuição do ensino da matemática para manter ou mudar essa realidade, o professor respondeu:

Olha só, ainda existe muita evasão na EJA, mas por conta de fatores externos. Eu observo que, a grande maioria dos alunos que desistem na EJA é por conta de fatores externos, externos a escola, ou seja, eles têm problemas fora da escola e isso impossibilita eles de finalizarem na modalidade e aí eles a princípio evadem, mas no outro período que abre novamente a matrícula eles retornam e fica esse vai e vem. Assim, com relação a contribuição do ensino de matemática é, a gente se esforça né? Pra contribuir na aprendizagem desses meninos, mas é, são poucos os alunos que a gente consegue realmente tocar e fazer com que eles se interessem para realmente estudar, para a partir do que eles aprendem é, abrir a ideias deles para que eles avancem nos estudos ou que procurem algo melhor para vida deles, é isso. (PROFESSOR DA EJA, 2023)

Ainda que existam leis de amparo à modalidade EJA, as condições de permanência dos alunos na escola ainda são um obstáculo ao sucesso escolar nessa modalidade, a situação descrita pelo docente, sugere que há uma complexidade de problemas enfrentados pelos alunos da EJA, que vão além das questões acadêmicas. Esses fatores externos podem ser relacionados a dificuldades socioeconômicas, familiares, de saúde ou até mesmo de falta de apoio social.

Nesse contexto, é importante que as instituições de ensino e os profissionais da EJA estejam atentos aos fatores externos que podem levar à evasão e buscar alternativas para apoiar os alunos, seja oferecendo suporte psicossocial ou desenvolvendo projetos pedagógicos mais atrativos e relevantes para suas vidas. É fundamental compreender que a EJA desempenha um papel crucial na promoção da inclusão e na garantia do direito à educação para Jovens e Adultos. Portanto é necessário um esforço coletivo para superar os desafios e oferecer oportunidades, visando a transformação pessoal e a melhoria das perspectivas de vida desses estudantes.

Ao ser indagado sobre se a forma como é trabalhado e cobrado os resultados de aprendizagem em Matemática na EJA, contribuem ou não para o desempenho do aluno, o docente respondeu:

Na forma como é cobrada sim, contribui para aprendizagem deles com certeza. O trabalho que é desenvolvido aqui na escola por exemplo, as avaliações elas são diferenciadas do ensino regular, a forma como eles são avaliados é diferente porque se a gente fosse levar realmente como tem que ser feito pensando somente no aprendizado a questão da evasão como foi falado na questão anterior seria muito maior, então para se trabalhar com os estudantes da EJA você tem que ter um olhar diferenciado, principalmente com relação a cobrança que você vai fazer para os alunos. (PROFESSOR DA EJA, 2023)

Como é possível detectar o entrevistado diz que a forma com que se trabalha a matemática na escola contribui para o aprendizado dos alunos, destacando que os mesmos são avaliados de formas diferenciadas. Essa abordagem diferenciada é importante para evitar altas taxas de evasão, já que os alunos da EJA podem enfrentar desafios adicionais em relação ao estudo, ao adaptar a forma de avaliar, levando em conta as circunstâncias e os contextos individuais dos alunos, é possível criar um ambiente mais inclusivo e motivador. Essa abordagem diferenciada contribui para a valorização do processo de aprendizagem e para a construção de um ambiente favorável ao sucesso dos alunos da EJA.

De acordo com Freire (1996), todo professor deve pensar de forma correta levando em consideração o dever de respeitar os conhecimentos que seus alunos trazem de suas vidas e usar esses saberes para ajudá-los a construir os conhecimentos necessários aos mesmos.

Em relação ao conteúdo que alunos sentem mais dificuldade no aprendizado o docente respondeu:

Olha só, os conteúdos relacionados a álgebra, entendeu? Eu creio que eles têm muita dificuldade com esses tipos de conteúdo, por exemplo, a gente vai pensar, agora como eu estou trabalhando só com o terceiro ano (11° etapa) né? Então nós estamos trabalhando geometria analítica, e aí a gente aborda uma grande parte da álgebra e eles sentem muitas dificuldades nesses conteúdos. (PROFESSOR DA EJA, 2023)

Ao analisarmos a fala do professor, nota-se sua percepção de que os alunos têm dificuldades com conteúdos relacionados a álgebra, essa observação ressalta a importância de se reconhecer os desafios específicos enfrentados pelos alunos, visto que esses temas matemáticos podem ser abstratos e exigir um pensamento lógico e analítico mais aguçado.

Ao ser indagado sobre se pudesse mudar o ensino de matemática na EJA, o que mudaria e por que, o professor respondeu:

Olha só, nesse momento eu, a EJA passou por uma mudança desde que eu comecei, quando eu iniciei o trabalho na EJA ele era desenvolvido a partir de módulos, então eu ficava muito mais tempo com os alunos, eram dois anos para o estudante concluir essa etapa de ensino, e aí despois de um tempo a modalidade sofreu uma mudança novamente, ficou como ensino regular, entendeu? E aí as aulas, reduziu-se as quantidades de aulas de matemática na modalidade e agora recentemente passou por uma outra mudança então, ou seja, eu tive oportunidade de perceber três mudanças na modalidade e eu creio que as aulas elas eram mais proveitosas quando se trabalhava com o módulo, todo dia você estava na sala de aula, de segunda a sexta-feira, um dia você tinha três tempos de aula e no outro você tinha dois tempos de aula, então os alunos quase não evadiam porque você tinha um contato diário com eles, então você tinha oportunidade de está motivando eles, praticamente todo dia, ou seja, você conseguia da continuidade ao seu trabalho e fazia com que os alunos realmente se interessassem pela disciplina, entendeu? Então se nesse momento eu tivesse que optar por uma mudança, seria o retorno para a questão do módulo, mas aí o que pega é porque aí eu tinha que trabalhar com duas disciplinas, tinha que trabalhar com matemática e física, então aí quando chegava a parte de física aí complicava um pouquinho porque eu tinha que me desdobrar para dar conta da outra disciplina que não era a minha área, entendeu? E é isso. (PROFESSOR DA EJA, 2023)

O docente entrevistado compartilha suas experiências com a modalidade EJA ao longo do tempo, destacando as mudanças que ocorreram no formato de ensino. Inicialmente, o ensino na EJA era baseado em módulos, o que permitia um contato diário com os alunos, motivando-os e proporcionando continuidade ao trabalho. No entanto, posteriormente a modalidade passou a se assemelhar ao ensino regular. O entrevistado expressa sua preferência pela abordagem baseada em módulos, devido a oportunidade de manter o contato diário com os alunos, o que contribuía para o interesse deles pela disciplina. No entanto, menciona que essa abordagem apresentava desafios quando tinha que trabalhar com disciplinas adicionais, como física, que não era sua área de especialização.

Essa reflexão ilustra a importância do formato e da estrutura do ensino na EJA para o engajamento dos alunos. O contato diário e a continuidade no trabalho pedagógico podem ser elementos chave para motivar e manter o interesse dos estudantes. Porém, é importante considerar as necessidades dos professores e a viabilidade de ensinar múltiplas disciplinas. É fundamental que a modalidade EJA seja constantemente avaliada e adaptada, levando em consideração o feedback dos professores e dos alunos. A busca por um equilíbrio entre a abordagem baseada em módulos e as necessidades dos educadores pode resultar em uma experiência de aprendizado mais enriquecedora e eficaz na EJA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise dos dados obtidos nesta pesquisa, foi possível obter uma visão norteadora sobre o ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), na perspectiva dos alunos e do professor. Os resultados revelaram que a relação professor – aluno é considerada boa pela maioria dos alunos, indicando uma valorização do outro como sujeito de aprendizagem. Além disso, a preocupação do professor com a aprendizagem dos alunos também foi percebida pela maioria dos participantes.

Observou-se que o professor busca contextualizar os objetos de conhecimentos matemáticos com a realidade vivida pelos alunos, o que é considerado relevante para o processo de ensino e aprendizagem. Além de que, o diálogo estabelecido em sala de aula foi avaliado positivamente pela maioria dos alunos, indicando a importância de permitir que os alunos exponham suas ideias e considerar seus conhecimentos prévios. No entanto, alguns desafios foram identificados, como a dificuldade dos alunos em aprender determinados objetos de conhecimentos matemáticos, sendo necessário que o professor adote estratégias e metodologias que despertem o interesse dos alunos pelo aprendizado.

A escolha de uma metodologia por si só não é o suficiente para resolver os desafios educacionais. Assim como as teorias, a metodologia não garante automaticamente a eficácia ou a transformação do mundo ou da educação. Em vez disso, o sucesso depende da compreensão profunda e clara do educador sobre a metodologia escolhida. A seleção de uma abordagem deve refletir uma visão precisa dos resultados desejados. Portanto o docente precisa não apenas escolher uma metodologia, mas também entender suas implicações a aplicá-la de maneira apropriada para alcançar os objetivos educacionais desejados.

Em relação ao perfil do professor entrevistado, ele possui uma experiência de onze (11) anos no ensino de matemática na EJA. Embora se sinta preparado para atuar na modalidade, reconhece os desafios existentes e a necessidade de buscar formas de relacionar a matemática ensinada na escola com a matemática vivida no cotidiano dos alunos.

Diante dos resultados encontrados, fica evidente a importância de uma formação inicial e continuada dos professores, que os capacite a lidar com os desafios específicos da EJA e a adotar estratégias pedagógicas que promovam uma aprendizagem mais relevante. É fundamental estabelecer uma conexão entre os objetos de conhecimentos matemáticos e a realidade dos alunos. Ante o exposto, é necessário que os professores estejam preparados para enfrentar os desafios do ensino de matemática na EJA, buscando constantemente aprimorar suas práticas pedagógicas, estabelecer uma relação de confiança e respeito com os alunos, levando em consideração as características individuais dos estudantes, esses aspectos são fundamentais para superar os desafios enfrentados no ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos. Espera-se que os resultados obtidos nesta pesquisa possam servir como subsídios para a reflexão e o aprimoramento das práticas pedagógicas dos professores.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamaricana Ltda, 1980.

BRANDT, C. F; MORETTI, M.T., orgs. **Ensinar e Aprender Matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 307 p.

D'AMBRÓSIO, B.S. **Como Ensinar Matemática Hoje? Temas e Debates.** SBEM. Ano II. N2. Brasília, 1989, p. 15-19.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria a prática**. Campinas - SP: Papirus, 1996. Ponta Grossa: 2009 – (Coleção Perspectivas em educação matemática)

FREIRE. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C**. Como elaborar projetos de pesquisa**/ antonio Carlos Gil. - 6. ed. - [5. reimpre.], São Paulo: Atlas, 2021.

GRANNEL, C. G. **Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática**. In: RODRIGO, Maria José; ARNAY, José (org). Dominios do conhecimento, prática educativa e formação de professores: a construção do conhecimento escolar 2. São Paulo: Ática, 1998.

KAUARK, F; MANHÃES, F.C; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da Pesquisa: um guia prático**. Itabuna : Via Litterarum, 2010.

LOPES, R.C.S. **A Relação Professor Aluno e o Processo e Ensino Aprendizagem**. Trabalho de conclusão de curso. Ponta Grossa: 2009.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metoologia Científica**/ Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MELO, M.J.M.D. **Do “Contar de Cabeça” à Cabeça para Contar: histórias de vida, representações e saberes matemáticos na Educação de Jovens e Adultos.** Dissertação de Mestrado em Educação. Natal: UFRN, 2004.

MOREIRA, D. A**. O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

NASCIMENTO, S. M. D. **Educação de Jovens e Adultos EJA, na visão de Paulo Freire.** Paraná, 2013.

OLIVEIRA, M. K. **Jovens e Adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem.** Reunião anual da anped, 22, Caxambu, Caxambu. Anais. caxambu: [s.n], 1999.

ROCHA, C. B. D. S. **Educação de Jovens e Adultos - perfil do professor e as percepções dos alunos em relação à matemática.** Universidade Católica de Brasília, 2007.

SALGADO, E. D. S. **O ensino da matemática na EJA: os limites e desafios na prática pedagógica**. Trabalho de conclusão de curso. Castanhal – PA, 2018.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as Ciências na transição para uma Ciência Pós - Moderna.** Estudos avançados, São Paulo, v. 2, n. 2, 1987.

TORZETTO, S. S.; GOMES, T. D. S**. A prática pedagógica na formação docente**. Paraná, 2009.

CAPÍTULO 3

TECENDO PONTOS ENTRE A MATEMÁTICA E O CROCHÊ: UMA ESPERIÊNCIA NA TURMA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE TEFÉ/AM

Data de aceite: 01/01/2024

Jaqueline Lima Praia

Sabrina de Souza Rodrigues

INTRODUÇÃO

A História da Matemática suscita que inúmeras ideias matemáticas surgiram em resposta às demandas comuns de um determinado grupo, como é o caso dos egípcios quando mediam lotes de terras de uma maneira própria, suas obras arquitetônicas e o modo como calculavam a cobrança de impostos. Neste cerne, as concepções do ensino da matemática devem contemplar o desenvolvimento de habilidades operacionais, habilidades de compreensão, interpretação, análise, significação e ressignificação das diversas situações que o homem enfrenta.

As discussões epistemológicas trazidas por Kuhn (1997) apontam que as ciências são construções humanas e, portanto, constituídas também das construções sociais, culturais e históricas. Sob este prisma, o autor define paradigmas como sendo um conjunto de realizações científicas capazes de atrair adeptos fiéis que se debruçam em resolver os problemas partilhados por sua comunidade. Na educação, o paradigma vigente é o ensino e seu problema central consiste em como melhorar o ensino ofertado para que a aprendizagem se concretize, em particular na educação matemática, o quebra-cabeça a ser resolvido consiste em propiciar ao alunado uma visão de totalidade do conhecimento matemático construído.

Caminhar no sentido de considerar e incorporar no espaço escolar as vivências, a pluralidade cultural e as amplas formas de saberes produzidos pelos alunos mostram-se exequível dentro da perspectiva pedagógica da Etnomatemática, tendo em vista suas dimensões conceitual, histórica, epistemológica, política e cognitiva, é em decorrência disso, que foi adotado neste trabalho tal alternativa didática.

A pesquisa se deu em dois momentos o primeiro com uma artesã que trabalha com a tecelagem de peças de crochê e o segundo no espaço sala

de aula com a aplicação da proposta metodológica. No decorrer dos encontros com a artesã foram presenciadas a fabricação das peças: caminho de mesa, touca, sapatinho, saia, biquini, calcinha e luvas, e durante o processo de construção observou-se o uso de repetições e medidas não padronizadas pelos sujeitos da pesquisa. Com base nos saberes compartilhados e na compreensão dos significados produzidos foi levado à sala de aula as etnomatemáticas dessas profissionais a fim de elucidar aos alunos os distintos modos de operar matematicamente característicos de determinada cultura, grupo de trabalhadores, etc e com isso trazer para o processo educativo temas e problemas do cotidiano enfrentados pela sociedade.

Para delinear os conteúdos matemáticos a serem abordados optou-se pela porcentagem e regra de três. Quanto a natureza da pesquisa é de cunho qualitativo com aportes etnográficos e com relação aos seus objetivos é caracterizada como descritiva pois buscou-se observar, registrar, analisar e interpretar os fatos, sem interferir neles. Para a coleta dos dados foram usados diários de campo, entrevista, registros fotográficos e observação do participante.

No deleite deste trabalho são manifestadas reflexões sobre heterogeneidade de conceitos e representações matemáticas que uma determinada comunidade possui e como ponto de partida tomou-se nesta pesquisa o saber-fazer das crocheteiras. Ações com este viés na educação podem contribuir para melhorias no ensino e aprendizagem de matemática.

Tessituras sobre Etnomatemática

A Etnomatemática é um campo de pesquisa que envolve saberes matemáticos, técnicas, padrões, arte, aprendizagem, culturas e ambientes naturais do cotidiano de um determinado grupo. Dentro do campo educacional possibilita que a realidade do aluno, seja contextualizada e incorporada como parte integradora da aprendizagem, em sua essência, tenta entender e explicar como as minorias matematizam e partilham esses conhecimentos com os membros de sua comunidade.

De acordo com Moraes (2017) conhecer, explicar, entender, compreender em um ambiente específico direciona os conhecimentos alicerçados para o campo da etnomatemática, a partir disso, destaca-se as contribuições da etnomatemática para o ensino da matemática: dirimir o pensamento sobre conhecimento dominante, o que corrobora com a proposta de uma educação emancipadora, democrática e dialógica de Freire (1996) afirmando que todos conhecimentos devem ser considerados, visto que não há saberes mais ou menos importantes, todos constituem-se saberes e portanto não podem ser colocados em julgamento de valoração.

Sob esta perspectiva, o desenvolvimento da construção do conhecimento “formal” deve-se atrelar ao conhecimento “informal”, já que ambos são constituintes do conhecimento matemático adquiridos pela espécie humana ao longo da vida.

A Etnomatemática incorpora na ação educativa os saberes matemáticos advindos de etnias, classes trabalhadoras, etc, tais conhecimentos fornecem subsídios para uma compreensão das técnicas e métodos adotados por estes indivíduos na resolução de problemas que surgem em seu entorno. Por exemplo, um agricultor ao fazer uma quadra de roça para o plantio de macaxeira não utiliza trena, régua ou qualquer outro instrumento convencional de medidas, faz uso de varas retiradas do seu entorno, esta situação ilustra que os saberes por ele adquiridos resolve o problema de delimitação da área a realizar o plantio, sem empregar para tanto a matemática escolar.

Com as pesquisas e estudos incorporados no âmbito da Etnomatemática, é importante destacar que abordagens dentro desse contexto valoriza as técnicas, crenças e métodos passados de geração em geração, como é o caso das práticas laborais de artesãos, pedreiros, garimpeiros, pescadores de caranguejos, costureiras dentre outros.

Silva (2018) em sua dissertação intitulada A etnomatemática no artesanato indígena: um estudo sobre elementos matemáticos nos teçumes Sateré-Mawé na comunidade, Boa Fé da região do Rio Andirá, discorre sobre as crenças, os valores, costumes e o artesanato da etnia Sateré Mawé, expõe padrões decorativos feitos pelos Sateré-Mawé com teçume[1], a riqueza de detalhes na forma como são produzidos o desenho e a tecelagem sem usar quaisquer materiais como régua, esquadro, mostram a herança cultural de seus antepassados. A autora conclui que os padrões decorativos dos teçumes são evidências de propriedades e conceitos matemáticos, no entanto os que o produzem não tem conhecimento sobre essas relações.

Os etnoconhecimentos portanto, são saberes compatibilizados, referências para organização social, uso dos costumes, crenças, técnicas de trabalho e etc. O estudo da etnomatemática promove um elo entre os etnoconhecimentos e os conhecimentos da academia. É importante compreender como as civilizações desenvolvem o modo como aperfeiçoam suas técnicas e métodos para solucionar problemas, sejam eles matemáticos ou não, isto faz parte do que o homem representa hoje, um processo de múltiplas transformações. Assim, pensar em um ensino sob a perspectiva etnomatemática promove engajamento de descobertas, integra teoria e prática, impulsiona a preservação da diversidade cultural, denuncia as desigualdades e luta por uma educação para a paz.

Destarte, a etnomatemática é uma prática transformadora, pautada na solidariedade, igualdade, por uma sociedade inclusiva, possibilita pensar no ensino de matemática de forma não fragmentada com resultados expressivos tanto para quem aprende quando para quem ensina.

1 Teçume é o ato de tecer fibras vegetais, o processo de transformar talos de arumã em peças utilitárias e decorativas.

Procedimentos Metodológicos

Neste tópico é apresentado os percursos metodológicos que alicerçaram esta pesquisa. Com vistas ao atendimento do objetivo que consistia em analisar possíveis contribuições na aplicação da proposta pedagógica da Entomatemática em uma turma da Educação de Jovens e Adultos através das ideias matemáticas presentes nas peças artesanais de crochê optou-se pela abordagem qualitativa com aportes na etnografia.

Para a amostragem foi considerado apenas uma artesã que trabalhasse com a arte da crochetaria no município de Tefé/Am, neste trabalho denominada "Dona Zenilde" e uma turma do segundo segmento da Educação de Jovens e Adultos de uma escola estadual para aplicação da proposta pedagógica da Etnomatemática.

Devido a pandemia do SARS-COVID 19, considerando que até a primeira fase da coleta de dados a vacinação no Brasil caminhava lentamente, as medidas de prevenção dispostas pela Organização Mundial da Saúde e a Nota Técnica 001/2021 emitida pelo GGCOVID/UEA[2] os dados foram obtidos pelas plataformas digitais do WhatsApp e Google Meet. Salienta-se que as supracitadas plataformas foram essenciais para o estabelecimento dos diálogos e das observações inerentes a este trabalho.

Durante os encontros com a artesã procurou-se compreender os significados explicitados no saber/fazer das peças para então proceder com a mobilização de levar para dentro do espaço de sala de aula tais etnoconhecimentos permitindo uma interlocução entre os saberes.

Quanto aos procedimentos da coleta de dados foram utilizados a observação participante, entrevista semiestruturada, questionário e diário de campo. A observação participante propiciou um maior envolvimento da pesquisadora na prática laboral da artesã e nas atividades propostas para a turma da EJA. Por sua vez, a entrevista vislumbrou conhecer sobre a trajetória de vida da artesã e como arte de tecer crochê tornou-se uma profissão para ela. A aplicação do questionário foi direcionada aos alunos da EJA com o objetivo de saber as opiniões e descrever as sensações deste com relação a alternativa pedagógica apresentada. Por fim o diário de campo auxiliou nas anotações pertinentes ao comportamento dos alunos no desenvolvimento da dinâmica. Para garantir a integralidade da fala da artesã procedeu-se com a transcrição da entrevista.

Para análise e interpretação dos dados foi adotado a análise de conteúdo de Bardin (2010), tendo em vista o conjunto de informações coletadas e o estudo sobre as contribuições da Etnomatemática na ação educativa considerando as expressões verbalizadas e manifestadas pelos alunos, bem como os significados gerados.

2 Grupo Gestor de Enfrentamento à COVID-19/ Universidade do Estado do Amazonas

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira etapa incidiu em conhecer a história de vida de “Dona Zenilde”, esta uma microempreendedora, artesã profissional, fundadora e presidente do projeto “O clube de mãe” que objetiva ajudar especialmente mães que buscam aprender algum tipo de atividade que lhe gere renda, integram este projeto várias mães que ensinam costuras em geral, crochê, peças artesanais com caroço de açaí e teçume. Vale salientar que a artesã destacou em uma de suas falas que muitas pessoas acabam por questionar os valores cobrados pelos artesanatos sem se quer entender a complexidade, dinâmica, beleza e os conhecimentos e técnicas empregados na tecitura de cada peça.

Dona Zenilde relatou que ainda criança começou a tecer suas primeiras peças de crochê, pois sua família era formada por 11 irmãos e desde cedo precisou auxiliar na renda familiar. Discorreu que não realizou curso algum de crochê aprendendo tal prática observando sua irmã tecer, neste momento a artesã sorriu pois lembrou que sua mãe tecia com rapidez e que, portanto, não conseguia acompanhar.

Quando perguntada sobre quais tipos de peça mais costumam encomendar esta afirmou ser: pano de prato, caminho de mesa, calcinha para criança e sapatinho de bebê. Neste sentido, foi objeto de observação a confecção das peças touca, luva e sapatinho de bebê, caminho de mesa e pano de prato. Durante o processo de visualização dos vídeos fornecidos pela artesã observou-se o uso de uma linguagem própria para fazer e dar significado aos pontos tornando-os mais simples no desempenho da tarefa, em meio aos seus trançados ganhavam formato e estrutura diferenciada dependendo da peça, o que expressa que esses saberes são construídos em contextos diversificados. A agilidade da artesã no manuseio da agulha e sua preocupação com a qualidade do produto que está confeccionado é refletida na fala “*[...] a satisfação da minha cliente também é a minha”.*

A prática do crochê é um trabalho que atravessa gerações e não sai de moda, podendo ser menos popular em uma determinada época e em alta em outra. Para confeccionar as peças de crochê são necessários basicamente agulha e linha, as linhas podem ser diferenciáveis para o modelo de peça que você pretende fazer, mas isto depende do ponto de vista de cada profissional. Existem pontos básicos para tecer estes são: correntinha; ponto baixo; ponto baixíssimo e ponto alto, destaca-se que a correntinha é utilizada como base para iniciar qualquer tipo de peça, com intuito de melhor descrever o processo de como é obtido a correntinha consultar.

Das peças confeccionadas são descritas neste trabalho apenas os procedimentos para a construção da luvinha de bebê e caminho de mesa.

Para fazer a luvinha de bebê, inicialmente deve-se mover o nó da ponta da agulha, em seguida, passar a linha pela agulha e pelo nó, repetindo essa etapa até obter uma correntinha e, em um processo iterativo chega-se ao formato de uma circunferência.

Foto 1: Processo inicial da Luvinha

Fonte: Lima, 2021.

No que segue faz-se com agulha a correntinha que deverá ser unida formando um pequeno círculo, em seguida é feito pontos altos em um total de quatorze, "*[...] fizemos quatorze pontos, depois que termina você pega e puxa o círculo mágico".* Dona Zenilde argumenta que depois disto os pontos devem ser virados formando uma circunferência que pode ser torcida expandindo-se até chegar no formato da luva.

Foto 2: Processo iterativo – construção círculos

Fonte: Lima, 2021.

Dando continuidade ao processo faz-se novamente pontos altos em cima da correntinha que se formou "[...] *você aperta bem, e aí faz um ponto baixo, aqui em cima da correntinha, depois você vai seguindo, aí você faz mais três correntes".* Depois de tecer cinco carreiras de pontos altos em que cada uma têm quatorze pontos começa a ganhar formato a peça.

Foto 3: Formato básico da luvinha

Fonte: Lima, 2021.

Na última carreira da linha amarela, quando se faz os pontos altos deixa-se um pequeno espaço que pode ser dado como ponto aberto, processo este que forma um quadrado. Logo após é implementado a linha marrom na peça. *"[...] colocamos essa parte marrom que é o punho",* e para o processo de acabamento da peça é inserida a linha marrom com intuito de modelar o punho através de pontos altos.

Dona Zenilde comenta: "*[...] depois que nós fizemos setenta correntinhas vamos encaixar aqui nessa partizinha que é pra dá o laço, aí vai ficar igual esse outro lado aqui que já tá pronto"*, ao dizer "partizinha" a artesã se refere a composição entre as linhas amarela e marrom onde o laço pode ser introduzido na união das linhas. A foto abaixo mostra a peça já finalizada.

Foto 4: Produto Final da Luvinha de Crochê

Fonte: Lima, 2021.

Ressalva-se que para confeccionar a luvinha foram necessárias quatro horas de trabalho e o material gasto para sua confecção foram um novelo de lã e uma agulha de 2 milímetros. Na foto 4 é notório os formatos geométricos que compõem a peça e na fala da Dona Zenilde os processos iterativos ocorridos e o uso da simetria para que a peça fique harmônica. Os pontos se movem, entretanto os tamanhos e formas são preservados, as correntes dão forma a um triângulo e depois de unidas um círculo, as correntes de pontos altos por sua vez esboçam um quadrado.

Passando para a descrição da segunda peça intitulada "Caminho de Mesa", caracterizada pela artesã como mais trabalhosa, leva aproximadamente 48 horas de trabalho para ser confeccionada. Dos materiais necessários, dois novelos de barbante, três novelos de lã para fazer as flores e o acabamento em vermelho e uma agulha de 4 milímetros.

Dona Zenilde indica que o processo começa pelo *"[...]círculo mágico, aí dá um ponto baixo, começamos fazendo três correntes"*, o círculo mágico que a artesã se refere é o processo de fazer uma corrente e uni-la, no que segue faz-se um círculo com três correntes e dezesseis pontos para formar um quadrado, o ponto usado deve ser o baixo visto que é o menor e o procedimento consiste apenas em uma passada de linha pela agulha.

Foto 5: Centro da peça Caminho de Mesa

Fonte: Lima, 2021.

Continuando o processo de construção da peça são necessários dois pontos e a cada dois pontos altos deixa-se um deles que é entrelaçado na correntinha de onde obtém-se a modulagem da figura 6. Dona Zenilde retrata que para dar formato a estrutura basta *"[...]colocar dois pontos e três correntes"*, a repetição do processo faz com que gere proporções perfeitas, precisas e harmoniosas.

Foto 6: Base do Caminho de Mesa

Fonte: Lima, 2021.

Enfatiza-se que a técnica de repetição gradual faz com que a peça de crochê ganhe o formato desejado, no caso do caminho de mesa são feitas cinco carreiras ao longo do “círculo mágico” sendo ampliado na medida que é adicionado o ponto alto em cada carreira da corrente, a primeira está expressa na foto 6 e para fazer as demais aumenta-se gradativamente pontos a cada base, por exemplo, na segunda há dois pontos altos e na base um ponto a parte para que se obtenha uma pequena abertura ao centro, no que segue decorre a construção de três pontos e volta-se ao processo anterior, repetindo o procedimento para obter o formato do quadrado e para se chegar no caminho de mesa basta juntar os quatro quadrados feitos separadamente.

Foto 7: Quadrado para se fazer o caminho de mesa

Fonte: Lima, 2021.

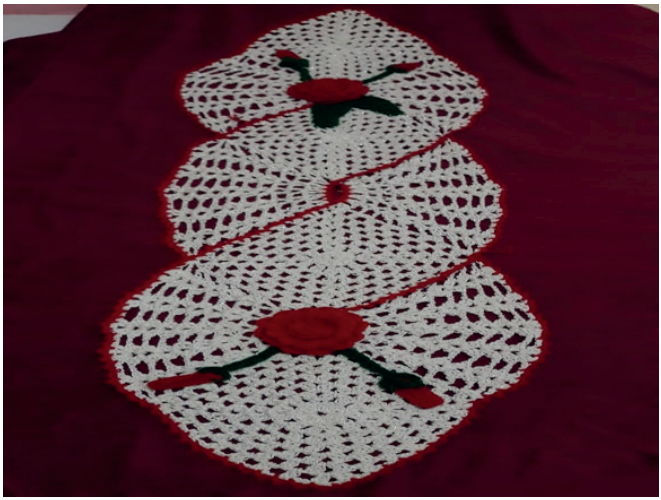
“[...] vai tecendo dum lado pro outro, dum lado pra outro, até ficar assim”. Para agrupar as peças de crochê é necessário fazer pontos, uma emenda, para dar o acabamento da foto 8.

Foto 8: Forma do caminho de mesa

Fonte: Lima, 2021.

Depois de unir os quadrados é o momento de tecer as partes em vermelho que darão beleza e cor a decoração, começamos pela borda *"[...] Aí nós fazemos algum aplique, algumas flores e depois colamos todos os acabamentos, pra colar isso a gente vai usar a agulha mesmo".*

Foto 9: Caminho de Mesa finalizado.



Fonte: Lima, 2021.

Considerando os processos de tecitura das peças caminho de mesa e luvinha de bebê amplas possibilidades podem ser contextualizadas em sala de aula, desde a abordagem geométrica, matemática financeira, dentre outros.

O trabalho com o crochê além de ser uma arte é um excelente contexto para aplicar conceitos de matemática que contemplam por exemplo a habilidade EF07MA02 que consiste em resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagem, acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais como cálculo mental no contexto da educação financeira, além disso, o cálculo de tempo e quantidade de peças produzidas o educador pode abordar o conteúdo de grandezas diretamente proporcionais vai de encontro a habilidade EF08MA13 descrita como resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente proporcionais por meio de estratégias variadas.

Para Knijnik (2012) mostrar a aplicabilidade dos conceitos matemáticos, vinculados à vida cotidiana atrela-se a um dos maiores desafios da sala de aula, conquistar o aluno, em particular, ao componente curricular da disciplina de Matemática. Ainda neste sentido, D'Ambrósio (2011) discorre que a inserção da etnomatemática enquanto proposta impulsiona para uma pedagogia de "Educação para Paz", ofertando melhores condições e qualidade de vida para os indivíduos, é um campo que não deixa a matemática acadêmica de lado, mas entrelaça o conhecimento formal, com o conhecimento matemático informal estabelecendo um diálogo entre eles.

Na segunda etapa para delimitar os conteúdos a serem contextualizados optou-se por trabalhar com os assuntos porcentagem e regra de três. Os procedimentos adotados na aplicação da proposta pedagógica na turma do 2º segmento da Educação de Jovens e Adultos estão elencados no quadro abaixo:

Quadro 01: As atividades desenvolvidas durante a pesquisa

Nº	**Ficha de Trabalho**	**Conteúdo**
Aula 01	Apresentação	Proposta pedagógica aos discentes;
Aula 02	Revisão	Regra de três simples e porcentagem;
Aula 03	Ensinando os Pontos básicos do Crochê	Conceitos;
Aula 04	Customização do barrado do pano de prato	Temas Transversais; Classe Trabalhadora; Relato de Experiência;
Aula 05	Aplicação de atividade com relação aos conhecimentos adquiridos em torno do crochê	Regra de três simples e porcentagem com base no aprendizado adquirido e relacionando com o crochê;
Aula 06	Aplicação de Questionário	Etnomatemática como proposta pedagógica: sensações e opiniões dos alunos;

Fonte: Arquivo da pesquisadora

No primeiro encontro a pesquisadora apresentou a proposta pedagógica e os objetivos almejados. Ainda nesse primeiro momento conduziu-se para uma interação com a turma da EJA sobre os conteúdos matemáticos que compõem o trabalho das artesãs, especificamente as que tecem crochê; a turma interagiu e as respostas obtidas foram: porcentagem, figuras, matemática financeira dentre outros.

O contato inicial destinou-se a conhecer os discentes, nesta aula também houve a aplicação de um questionário intitulado “Conversa Inicial”, este consistia em perguntas com aspectos socioeconômicos visto que o alunado da EJA já carrega consigo marcas de exclusão, conforme sublinha Fonseca (2016) “[...] é uma ação educativa dirigida a um sujeito de escolarização básica incompleta ou jamais iniciada [...]” e complementa “[...] deixam a escola para trabalhar; deixando a escola porque as condições de acesso ou de segurança são precárias; deixam a escola porque os horários e as exigências são incompatíveis com as responsabilidades que se viram obrigados assumir”.

É importante frisar que a turma era composta de 20 alunos, mas frequentam em média as aulas com periodicidade 15 alunos, porém apenas oito deles participaram de todos os encontros realizados na escola, assim a amostragem considerada envolveu apenas os oitos discentes.

Das respostas obtidas no questionário inicial salienta-se que metade destes já são pais e/ou mães. Das profissões que exercem foram citadas vendedor de gelo; agente de limpeza, eletricista, motorista, dona do lar, atendente de mercado e estudante, em sua maioria ganham um salário-mínimo, alguns recebem auxílio do governo através do programa Bolsa Família o que ajuda no sustento da família que em média são compostas por quatro ou mais pessoas residindo na mesma moradia.

Desse modo, Knijnik (2012) ressalta que reconhecer esse sujeito, suas raízes, seu espaço, seus saberes, permite a valorização dos conhecimentos que estes carregam consigo, ademais, indica a necessidade de dar significado aos conteúdos matemáticos o que pode ocorrer na aplicação de conceitos matemáticos vinculados ao dia a dia desses indivíduos.

No segundo momento foi realizada uma revisão dos conteúdos regra de três, diretamente e inversamente proporcionais e porcentagem. As questões que nortearam este trabalho foram elaboradas com base na realidade dos estudantes, isto é, utilizou situações de compra de peixe e farinha, descontos em lojas de roupas e velocidade e tempo necessários para percorrer em menos horas determinado percurso.

Deste modo, as questões foram elaboradas considerando o ambiente em que os alunos estão integrados, ressalta-se que no início apresentarem certa timidez em participar, mas ao serem indagados e questionados se inseriram nas discussões e participavam das resoluções dos problemas. Salienta-se que alguns chegavam a solução da atividade por meio de cálculo mental argumentando que não sabiam proceder a linguagem mais formal do cálculo. Neste sentido, Nacarato (2017) retrata que no ambiente escolar a relação dialógica entre professor e aluno deve prevalecer e a comunicação precisa estar baseada no (com) partilhamento de saberes, é preciso dar lugar de fala aos alunos e atentar aos significados daquilo que eles expressam.

No terceiro encontro foi abordado o crochê, contemplando sua história, algumas curiosidades e os pontos necessários para tecer qualquer peça, isto é, correntinha, ponto

alto, ponto baixo e ponto baixíssimo. Na dinâmica pediu-se para que os alunos formassem duplas tendo em vista o trabalho colaborativo e o custo e quantidade do material (agulha e linha) que não eram suficientes para toda a turma.

No processo de tecer destaca-se que duas alunas embora nunca tivessem contato algum com esta arte mostraram facilidade em tecer, logo, lhes foi solicitado que ajudassem os que estavam com dificuldades; ambas se sensibilizaram e ajudaram os colegas na prática dos pontos básicos de crochê.

Neste contexto foi observado o envolvimento dos alunos para ajudar uns aos outros, corroborando com a fala de Ribeiro (2006, p. 24) "[...] a etnomatemática em todas as suas dimensões possibilita uma práxis transformadora, [...] propõe a mutação de uma dimensão individualista e competitiva para uma dimensão social e solidária que aspira por uma sociedade inclusiva."

Outro ponto a destacar refere-se as dificuldades e barreiras enfrentadas, alguns alunos inicialmente se abstiveram de participar outros enquanto produziam revelavam dúvidas em fazer as correntes, mas ao final todos estavam inseridos e fazendo as atividades proposta tecer os pontos básicos do crochê.

O quarto momento iniciou com a questão proposta no encontro anterior, que verificassem na cidade um orçamento sobre os valores gastos para confeccionar um pano de prato rendado de crochê. Esta ação possuía duas finalidades, a primeira em colocar em pauta a fala de Dona Zenilde sobre a conscientização das pessoas da importância das tessituras e trabalhos manuais, e ainda trabalhar a educação e matemática financeira, abrangendo os valores gastos no pano de prato, linhas e agulha e a atribuição do valor da mão de obra, compondo deste modo o valor total da peça produzida.

Dando prosseguimento a esta etapa procedeu-se com a produção do bordado do pano de prato com os alunos, sendo solicitado novamente a formação de duplas e todos deveriam participar, assim cada aluno ficou responsável por tecer uma metade do bordado e ao final para quem quisesse poderia ser levado para casa o que eles haviam conseguido produzir. Notou-se com isso que os discentes tiveram a percepção do quão trabalhoso e minucioso é o trabalho de tessitura de uma peça de crochê.

Neste cerne a etnomatemática no campo educacional ela pode levantar várias temáticas na sala de aula mostrando o saber/fazer matemático produzidos pelas minorias, valorizando as técnicas e métodos de um determinado grupo.

Para o quinto encontro foram dispostas algumas atividades envolvendo problemas matemáticos alusivos ao crochê e discutidos na revisão do conteúdo. Observou-se que alguns apresentaram dificuldade em estruturar as questões de uma maneira "formal", mas foi salientado que estes poderiam resolver da forma como compreendiam e percebiam a matemática e no final deveriam explicar aos demais como chegaram as soluções, compartilhando assim seus saberes. Isto explica por exemplo a presença de significados matemáticos presentes na prática laboral desses indivíduos, de seu modo, conseguem resolver as situações e os problemas que surgem em seu cotidiano.

Sob este prisma foi solicitado aos alunos que conseguiram resolver as questões propostas a auxiliar seus colegas, motivando a participação e os deixando confortáveis para ajudar e explicar aos demais sua forma de resolver cada problema.

Foto 10: Auxiliando os colegas.

Fonte: Júnior, 2021.

O sexto momento intitulado “Bate Papo final” objetivou na aplicação de um questionário que consistia em três perguntas a saber: opinião dos alunos sobre a Etnomatemática enquanto proposta pedagógica; se eles reconhecem outras profissões que utilizam saberes matemáticos em sua prática e qual a importância do profissional que trabalha com crochê.

Sobre a primeira pergunta (*Você gostou de estudar a Matemática através desta abordagem Etnomatemática?)* destaca-se abaixo as respostas dos alunos:

A1*: Sim, porque me fez testar minha paciência ao limite;* ***A2****: Sim, já muito interessante;* ***A3:*** *Sim, por conta de nosso conhecimento do assunto;* ***A4:*** *Sim, além de fazermos a matemática e seus cálculos também podemos praticar os cálculos interagindo com as criatividades dos crochê e aumesmo tempo a aula fica divertida se distraindo e saímos ganhando conhecimento com isso;* ***A5****: Sim, porque nos aprendemos novas tecnicas sobre a matemática e também, os cálculos. E ela esta presente na arte de tecer;* ***A6****: Sim, gostei;* ***A7****: Sim, porque com o que apredir, já posso fazer para mim mesma;* ***A8****: Sim, por conta do conhecimento do assunto.*

A expressão acima evidencia que aproximar as práticas laborais, seus processos de fazê-lo, sem deixar de trabalhar a matemática escolar pode gerar estímulos para os alunos seja na capacitação para iniciar um curso ou até mesmo possibilidades de renda extra, o que dialoga com a autora Lima (2019), a sala de aula torna-se um ambiente propício para a abordagem de várias pautas essenciais como diversidade cultural, desigualdades, etc.

Para a segunda pergunta (*Assim como a Matemática está na arte de tecer (crochê) cite uma outra profissão em que você percebe a existência de ideias matemáticas no seu desenvolvimento saber fazer*) salienta-se a respostas dos discentes sobre suas percepções quanto às profissões que utilizam ideias matemáticas em sua prática.

***A1**: Tecer rede de pesca pois precisa saber o tamanho e quantidade de malhas; **A2**: Carpiteiro; **A3**: Construção civil; **A4**: Vou cita minha proficão tem matemática no meu dia dia trabalho com com movimentação de cargas e eq esigem muitos cálculos para não da nada errado ex cálculos de pesos, altura, espaço e comprimento, metro quadrado etc; **A5**: Quando vamos no supermercado pesquisamos os valores; **A6**: Super mercado; **A7**: Em nosso dia dia ela esta quando fazemos compra ao supermercado; **A8**: O padeiro por que tem conta pesos, gramas, horários tudo.*

Na resposta do aluno observa-se que a Etnomatemática enquanto proposta pedagógica auxilia na percepção e compreensão de uma matemática próxima a realidade os alunos. D'Ambrosio (2011) discorre que nosso cotidiano está repleto dos saberes e fazeres, já que a todo instante, as pessoas classificam, medem, comparam e de certa maneira utilizam instrumentos próprios à sua cultura para fazê-lo.

Ainda neste aspecto, Ribeiro (2006) diz que a etnomatemática é uma tendencia que descreve as formas e ideias dos etnoconhecimentos, isto é, como são compreendidas, articuladas e utilizadas por outras pessoas que não compartilham da mesma concepção de matemática. Na terceira pergunta (Destaque a importância do profissional que trabalha com crochê?) apresenta-se as respostas obtidas:

***A1**: Pela arte e cultura e beleza da peça; **A2**: O trabalho é muito bom mas não é valorizado; **A3**: E um arte muito boa para nosso conhecimento; **A4**: A importante e que e muito interativo essa proficão e além disso e uma obra de arte; **A5**: E importante porque e uma arte muito bonita e reque tempo e dedicação do profissional; **A6**: Importante para decorar a casa, mesa, banho, sala; **A7**: E muito importante por que e uma arte muito linda; **A8**: O artesanato o trabalho com mão de obra e as detalhes enriquece o trabalho*.

Os oito discentes reconheceram a importância do profissional da tecelagem, evidenciando a beleza das peças e pela experiência proporcionada o tempo gasto em média para se produzir peças de crochê, assim refletiram sobre a valorização deste trabalho.

Ações educativas nesta vertente cria espaços de promoção de respeito, colaboração, dignidade, solidariedade, percepções da realidade a sua volta, em particular, na Educação de Jovens e Adultos esses educandos acabam se reconhecendo dentro desses contextos, seja por uma proximidade, particularidade, ou até mesmo se enquadram em tal especificidade. Buscou-se elucidar as diferentes formas do saber/fazer matemático da artesã na promoção de diálogos entre a matemática da escola e a matemática por ela praticada, à proporção em que ocorriam a inserção dos conhecimentos matemáticos do cotidiano nas aulas, os alunos se sentiam mais confiantes em participar.

A adoção da Etnomatemática como alternativa didática não rejeita a matemática acadêmica, agrega a esta os diferentes conhecimentos e modos de matematizar de cada cultura. (D'Ambrósio, 2011). Assim, proporciona um entrelaçamento de ideias e saberes, e caracteriza a matemática como construção e evolução história, social e cultural do homem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa vislumbrou compreender o saber/fazer matemático de uma artesã na tecitura das peças de crochê e durante o decorrer da pesquisa fica evidenciado o modo de medir, mensurar e calcular por ela utilizado para confeccionar cada peça, por exemplo, a contagem de pontos é determinante para replicar as figuras geométricas e para se obter tamanho simétricos e proporcionais.

As peças caminho de mesa, sapatinho e luvinha de bebê abordados neste trabalho mostraram o cuidado que a profissional tem na produção de cada item, o carinho e o prazer demonstrados a cada vídeo e conversa enviados pelo WhatsApp, a vontade de ensinar suas técnicas, bem como a aspiração de satisfazer seus clientes com um produto de alta qualidade.

A riqueza do saber/fazer no trabalho de crochê permite amplas maneiras de contextualizar conteúdos matemáticos dentro da sala de aula, dentre eles: grandezas, regra de três simples, ângulos, figuras da geometria plana, área, simetria e matemática financeira. Sendo assim, os etnoconhecimentos produzidos por Dona Zenilde constatam que a matemática está presente no crochê e em demais atividades laborais e que é essencial no processo educativo oportunizar aos alunos a percepção de uma matemática construída em decorrência das necessidades do ser humano.

Neste sentido, incorporar a tradição e a ciência pode tornar a sala de aula mais colaborativa trazendo benefícios tanto para quem está ensinando como para quem está aprendendo e mais atrela a matemática valores de humanidade. Portanto, voltar-se para a realidade e vivência dos alunos é aproximar a escola da comunidade, valorizar os saberes advindos de espaços não-formais, partilhados de geração em geração que enriquecem a prática docente e a estrutura do currículo escolar.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. (**2010). Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70.

D'Ambrósio, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. 4. ed., Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

FONSECA, Maria da Conceição F. R**. Educação Matemática de Jovens e Adultos**. 3. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz & Terra, 1996.

KNIJINIK, Gelsa [et. al]. **Etnomatemática em Movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1997.

LIMA, Freudson Dantas de Lima. **Etnomatemática no garimpo: Uma proposta de ação pedagógica para o ensino e aprendizagem de matemática na perspectiva da resolução de problemas** / Freudson Dantas de Lima. – 2018.

NACARATO, Adair Mendes, et.al. **A matemática nos anos iniciais dos ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

LIMA, Rayandra Praiano de Lima **ETNOMATEMÁTICA E CUSTOMIZAÇÃO DE SANDÁLIAS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA ENSINAR MATEMÁTICA** / Rayandra Praiano de Lima, Orientador Prof. Msc. Sabrina de Souza Rodrigues – 2019.

MORAES, Ronny Gleyson Maciel - **Saberes e fazeres de pescadores de caranguejo de São Caetano de Odivelas/PA: uma abordagem etnomatemática** / Ronny Gleyson Maciel de Moraes, orientador Prof. Dr. Erasmo Borges de Souza Filho – 2017.

RIBEIRO, José Pedro Machado; DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério. Etnomatemática: papel, valor e significado. 2. ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2006.

SILVA, Erica Fariasda - **A etnomatemática no artesanato indígena: um estudo sobre elementos matemáticos nos teçumes Sateré-Mawé na comunidade, Boa Fé da região do Rio Andirá.** / Erica Farias da Silva. 2018.

CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NA APRENDIZAGEM DAS QUATRO OPERAÇÕES COM NÚMEROS DECIMAIS EM UMA TURMA DO 7º ANO

Data de aceite: 01/01/2024

Geiciandra Ramos do Nascimento

Denise Medim da Mota

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade tem ganhado um papel de destaque na educação por possibilitar aos professores uma nova forma de ensinar e valorizar a construção de significados dos alunos, a troca de ideias e interação entre eles favorecendo a transferência de saberes relacionados entre diferentes áreas de conhecimento (Fazenda, 2008).

Segundo a autora, ao empregar uma abordagem interdisciplinar, tanto professor quanto aluno, poderão ter mais oportunidades de desenvolver habilidades cognitivas, além de buscar novas questões a serem discutidas e de ampliar seus saberes.

No entanto, mesmo considerando as contribuições mencionadas acima, ainda prevalece em algumas instituições de ensino o uso exclusivo da metodologia tradicional, onde geralmente os alunos não conseguem e não são levados a estabelecer relação entre as diferentes áreas, ou seja, difunde-se na maioria das escolas um conhecimento fragmentado em que não são disponibilizados meios para que os estudantes possam processar as informações escritas, interpretar e manejar sinais e códigos, utilizar instrumentos adequados a necessidades e situações da vida cotidiana (Tomaz; David, 2012).

Em vista disso, a presente pesquisa, tendo por objetivo "analisar as principais contribuições de uma prática interdisciplinar na aprendizagem dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental quanto ao conteúdo de Números Racionais na forma decimal" pretendeu investigar a seguinte problemática: *Como a interdisciplinaridade pode contribuir na aprendizagem dos alunos do 8º ano quanto ao conteúdo de números racionais na forma decimal?*

Justifica-se a execução da pesquisa, que teve como objeto de estudo a interdisciplinaridade na aprendizagem de números decimais, por se tratar de

um conteúdo em que os alunos têm muitas dificuldades, sobre as quais uma possível explicação é "[...] que a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com ideias construídas para os números naturais" (Brasil, 1998, p. 101) que deixam de alguma forma o aluno confuso a esse respeito.

Quanto aos teóricos que fundamentam a pesquisa citam-se: Ivani Fazenda, Heloísa Lück, Vanessa Sena Tomaz e Maria Manuela M. S David e outros.

Na metodologia científica empregada na coleta de dados fez-se uso da abordagem qualitativa, na modalidade da pesquisa ação, utilizando-se como técnicas e instrumentos observação participante, oficina pedagógica, pré-teste e pós-teste.

Os resultados obtidos na pesquisa, entre outras contribuições, indicaram que o trabalho interdisciplinar possibilitou aos alunos uma melhor aprendizagem das operações com números decimais, compreensão quanto à utilidade destes, além disso, pode-se dar significado ao conteúdo em questão, de modo a gerar nos alunos interesse em aprender.

Interdisciplinaridade e Matemática: Possibilidades à aprendizagem dos Números decimais

Os primeiros estudos sobre Interdisciplinaridade surgiram no final de 1969, com a reunião de vários especialistas da Alemanha, França e Grã-Bretanha afim de obter esclarecimento quanto ao seu conceito. Tais estudos não foram suficientes, pois no início de 1970, realizou-se outro encontro de especialistas para esclarecer questões que se mantiveram pendentes com relação ao primeiro entendimento que se teve sobre a interdisciplinaridade, o qual impulsionou a busca de significados para o termo (Lavaqui; Batista, 2007).

Neste período, se construía uma definição para a prática interdisciplinar e ainda nos anos seguintes, contradições a esta, as quais se ampliaram na década de 90 que, segundo Fazenda (2008), aconteceram pelo fato de se aumentarem as práticas intuitivas por parte dos professores que não procuravam, de antemão, buscar acomodações para trabalhá-las de forma adequada.

No entanto, após vários estudos, chegou-se a uma definição que mais se adequou ao termo Interdisciplinaridade: trata-se de uma ação a ser desenvolvida como um trabalho em equipe, no qual há de ter a interação entre duas ou mais disciplinas superando a divisão dos saberes, além da integração e o engajamento dos educadores, com um principal objetivo que, tendo uma visão global de mundo, deve-se formar o aluno como cidadão crítico e capaz de resolver problemas que possam vir a aparecer em seu cotidiano (Lück, 2010).

Esta é uma questão que necessita ser discutida, tendo em vista que a prática interdisciplinar, segundo Fazenda (2011), proporciona novos caminhos para busca de conhecimentos e de significados, dando espaço para o desenvolvimento cognitivo dos educandos através de um favorecimento recíproco entre as diferentes áreas de conhecimento envolvidas.

Daí, constata-se a necessidade de inserir práticas interdisciplinares no ensino, em particular, da Matemática, pois como afirma Alves *apud* Fazenda (2008), a interdisciplinaridade como uma atitude visa buscar meios para superar a insatisfação que a fragmentação cria, a qual torna a disciplina sem sentido e de pouca utilidade. Logo, é necessário que no ensino da Matemática sejam discutidos conteúdos vinculados à realidade que busquem a interação e a reflexão dos alunos.

Um exemplo concreto de que isto é possível, são as práticas sugeridas nos livros didáticos das escolas, que trazem aos professores novos métodos de ensino e novas ideias para se trabalhar alguns conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar.

Em se tratando do ensino de números decimais, não é diferente, pois é um conteúdo em que os alunos possuem bastante dificuldades, além de ser considerado um dos que merece especial atenção, por perpassar toda a vida escolar dos estudantes (Kubit, 2012) sendo, portanto, necessário que eles aprendam, tendo em vista que se encontra presente em diversas situações do dia a dia.

Este conteúdo pode, perfeitamente, ser abordado através de práticas interdisciplinares e uma possibilidade seria mediante o Tema Alimentação: Distúrbios alimentares (Ciências Naturais) que vinculado ao estudo dos números decimais (Matemática), pode ser trabalhado ainda, por meio de situações problemas contendo ilustrações e informações reais, tendo em vista que indivíduos que sofrem com algum distúrbio sofrem muitos preconceitos, a exemplo disso pode-se mencionar a obesidade que

> [...] não é mais apenas um problema estético, que incomoda por causa da "zoação" dos colegas. O excesso de peso pode provocar o surgimento de vários problemas de saúde como diabetes, problemas cardíacos e a má formação do esqueleto. Cerca de 15% das crianças e 8% dos adolescentes sofrem de problemas de obesidade, e oito em cada dez adolescentes continuam obesos na fase adulta. [...] (Ferraz; Alves, 2016, p. 2)

Da prática sugerida, ressalta-se que a interdisciplinaridade surge com o objetivo de contribuir para a aprendizagem do aluno, de modo que o possibilite vincular o conteúdo de números decimais com situações de sua realidade e assim, dar significado a ele, pois "[...] o saber do conteúdo matemático só é alcançado quando o conhecimento possui significado para o aluno" (Kubit, 2012, p. 4).

Desse modo, nota-se que o educando é estimulado a ter maior interesse pela aula quando se relaciona o conteúdo com a sua realidade (Fazenda, 2008), daí a necessidade de que perceba a importância de aprender números decimais dentro da sala de aula.

Acrescenta-se, ainda, que a interdisciplinaridade também pode contribuir para o desenvolvimento do hábito de discutir e argumentar através da interação. Os alunos passam a estabelecer um relacionamento de parceria e colaboração com a equipe escolar, assim como, com a comunidade onde a escola está inserida (Souza; Pataro, 2015).

Logo, a interdisciplinaridade apresenta-se como uma metodologia que segundo Fazenda (2008) ajuda no processo de ensino aprendizagem ao possibilitar a reflexão sobre atitudes, o alcance de novas visões, a aquisição de novos conhecimentos e a interação entre as pessoas, além de cooperar com a sociedade.

Procedimentos Metodológicos

Com o objetivo de analisar as principais contribuições de uma prática interdisciplinar na aprendizagem dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental quanto ao conteúdo de números decimais, foram utilizados métodos que trabalham os dados em busca de seus significados para captar a aparência não só do fenômeno estudado, mas de suas essências a fim de responder ao problema dessa pesquisa, pois como afirmam Borba e Araújo (2013) o resultado de um processo investigativo está associado ao objetivo e à abordagem metodológica que é utilizada.

Como buscou-se, dentre outras coisas, verificar a compreensão dos alunos a respeito do conteúdo mencionado acima, considerando não somente os aspectos quantitativos, mas também os que possibilitem entender como eles o assimilam, optou-se por desenvolver esta pesquisa através de uma abordagem qualitativa já que se trata de

> [...] um método de investigação que procura descrever e analisar experiências complexas. Partilha semelhanças com os métodos de relações humanas na medida em que, como arte do processo de recolha dos dados, devemos escutar corretamente, colocar questões pertinentes e observar detalhes (Bogdan; Biklen, 1941, p. 291)

Tendo em vista que pretendia-se realizar um diagnóstico no campo da pesquisa a fim de verificar possíveis problemas enfrentados na realidade escolar das aulas de Matemática da turma do 7º ano e a partir disso intervir nela, foi decidido empregar como modalidade a pesquisa-ação, pois é

> [...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou ainda, com a resolução de um problema coletivo, onde todos os pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo (Thiollent, 1985, *apud* Gil, 2010, p. 42).

Ou seja, o pesquisador não trabalha isoladamente, mas procura a solução de um problema não tão comum, envolvendo a participação de todos os sujeitos da pesquisa em seu processo.

Com relação à escola campo de realização da pesquisa, foi a Escola Municipal Wenceslau de Queiroz, situada na Estrada do Bexiga, bairro de Fonte Boa, no Município de Tefé – Amazonas, devido ao fato da mesma não ter atingido a meta projetada em 2017 pelo MEC quanto ao seu IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica).

A meta era de 4,5, mas o IDEB observado foi de 4,3. Dessa forma, observa-se que os alunos não tiveram o desempenho esperado na Avaliação Nacional que resulta na nota do IDEB.

Referindo-se aos sujeitos da pesquisa, foram os alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, do turno matutino, pois ao analisar-se o Plano de Curso de Matemática disponibilizado por pela Secretaria Municipal de Educação - SEMED, foram encontradas evidências de que nesta série podem ser utilizadas práticas interdisciplinares envolvendo o conteúdo de números decimais com o conteúdo de outras disciplinas, a saber: Análise e interpretação de texto (Língua Portuguesa) e o Estudo dos Nutrientes (Ciências Naturais).

Ademais, este é um conteúdo que os alunos têm bastante dificuldades sendo uma possível razão para tal, o não entendimento da quebra de unidade natural, onde é obtido como resultado quantidades menores que a unidade (Espinosa, 2009, p. 29).

Mediante o exposto, pensou-se trabalhar a prática interdisciplinar visando-se o desenvolvimento das seguintes habilidades: (EF07MA11) Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias; (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais, as quais são da disciplina de matemática (Brasil, 2017).

Para a coleta dos dados da pesquisa utilizaram-se as seguintes técnicas visando alcançar os objetivos previamente definidos: observação participante e oficina pedagógica.

- Observação participante: foi realizada durante e após a realização da oficina pedagógica com o objetivo de verificar as principais contribuições da interdisciplinaridade na aprendizagem de números decimais.

Segundo Gil (2010, p. 121), “a observação participante consiste na participação real do pesquisador na vida da comunidade, da organização ou do grupo em que é realizada”. Dessa forma, o observador obtém, através de contatos diretos em situações específicas, dados sobre o comportamento dos sujeitos como, por exemplo, interesses, sentimentos e emoções.

- Oficina pedagógica: foi executada após o diagnóstico, considerando os resultados obtidos no pré-teste aplicado. Com esta técnica visou-se contemplar o seguinte objetivo: implementar a metodologia interdisciplinar no processo de aprendizagem dos alunos no ensino do conteúdo de números racionais na forma decimal.

De acordo com Paviani e Fontana (2009, p. 78), a oficina pedagógica é “uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica”. Além disso, é uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. De certa forma, esta é uma atividade desenvolvida na qual são propostas tarefas para a resolução de problemas ou dificuldades existentes através de técnicas e procedimentos bastante variados.

Quanto aos instrumentos de coleta dos dados da pesquisa, utilizou-se um pré-teste e um pós-teste.

- Pré-teste: foi aplicado aos alunos da turma do 7º ano após a observação direta, com o objetivo de verificar as maiores dificuldades na aprendizagem do conteúdo de números decimais.

De acordo com Marconi e Lakatos (2013), este instrumento é uma forma de evidenciar possíveis falhas na compreensão dos investigados, tais como: complexidade das questões. Logo, este poderá determinar o nível de conhecimento que tem sobre o conteúdo em estudo e ainda, mediante disto, pôde ser estruturado com questões objetivas e subjetivas (exercícios e problemas) envolvendo o conteúdo de números decimais.

A partir dos resultados obtidos no pré-teste, fez-se uma análise diagnóstica com o objetivo de elaborar uma prática interdisciplinar no ensino do conteúdo de Números Racionais na forma decimal.

- Pós-teste: foi aplicado após a realização da oficina pedagógica com o objetivo de verificar as principais contribuições da interdisciplinaridade na aprendizagem de números decimais.

Quanto à sua estrutura, consistiu nas mesmas questões do pré-teste, ou seja, questões objetivas e subjetivas para que, através dos resultados obtidos fosse feita uma análise.

Sobre a técnica de análise de dados que ocorreu ao término da pesquisa, foi a análise interpretativa, visando dar um significado às respostas obtidas e evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores. Este tipo de técnica possibilita fazer a avaliação, a interpretação ou explicitação da posição filosófica, além de verificar influências, concepções e associações de ideias expostas pelo autor e, de certo modo, criticar e julgar o conteúdo obtido na coleta de dados e discuti-los (Lakatos; Marconi, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES: ATIVIDADES INTERVENTIVAS

A turma onde realizaram-se as atividades interventivas era composta por 28 (vinte e oito) alunos, mas a amostra da pesquisa foi de 17 (dezessete), pelo fato de que apenas estes participaram de todas as atividades, as quais tiveram carga horária de 6h/a.

Para iniciar as atividades planejadas considerando-se os resultados obtidos em um pré-teste aplicado aos alunos, desenvolveu-se uma oficina pedagógica numa perspectiva interdisciplinar articulando Matemática e Ciências, que começou com uma aula expositiva e explicativa na qual abordou-se o tema Alimentação, destacando-se alguns distúrbios alimentares.

Ressalta-se que a realização da oficina pedagógica teve como objetivos fazer com que os alunos fossem capazes de: 1) Compreender e utilizar a adição, subtração, multiplicação e a divisão de números racionais na forma decimal, a relação entre elas e

suas propriedades operatórias; 2) Resolver problemas que envolvam as operações com números racionais na forma decimal (Matemática); 3) Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias. (Ciências).

Na primeira atividade interventiva que durou 1 h/a, desenvolveu-se uma aula sobre Alimentação Equilibrada, abordando os tópicos: 1) O que é Alimentação; 2) O que fazer para ter uma boa alimentação.

Nesta atividade trabalhou-se com um vídeo relacionado à Alimentação Saudável, em que pessoas falavam sobre o que a má alimentação pode causar, a importância de certos alimentos e a quantidade adequada a ser ingerida. Após o vídeo fez-se uma pequena discussão sobre as informações nele abordadas, dando-se aos alunos um momento para comentarem o que aprenderam.

Além da atividade com o vídeo, explicou-se sobre os grupos de alimentos, como eles são classificados e qual sua importância e, em seguida, destacou-se alguns distúrbios alimentares.

Encerrada esta explicação, fez-se uma roda de conversa sobre os distúrbios alimentares questionando-se aos alunos se eles tinham entendido as diferenças entre os distúrbios e, como pergunta para se iniciar a discussão indagou-se sobre que diferencia Anorexia de Bulimia. A figura a seguir ilustra a realização desta atividade com os alunos.

Figura 1: Roda de conversa com os alunos sobre Alimentação

Fonte: As pesquisadoras

Nesta conversa, alguns alunos comentaram sobre parentes que sofreram ou sofrem de algum distúrbio alimentar e destacaram as dificuldades que enfrentam, como por exemplo, fazer cirurgia na perna por causa da obesidade.

Na segunda atividade que durou 1 hora/aula trabalhou-se um texto sobre IMC (Índice de Massa Corporal): as causas do excesso de peso e as consequências de uma

alimentação não saudável. Em seguida, leu-se com os alunos o texto sobre a cantora Britney Spears o qual dizia implicitamente que ela sofria de um transtorno alimentar.

Com base neste texto foi apresentada uma situação problema para ser resolvida na penúltima atividade interventiva. Tal problema perguntava qual o IMC da cantora, se ela sofria de algum distúrbio alimentar, e qual seria.

Na terceira atividade que durou 1 hora/aula, iniciou-se a ministração do conteúdo de Números Decimais, enfatizando-se os seguintes tópicos: 1) O que são números decimais; 2) Onde podem ser encontrados 3) Como resolver situações problemas envolvendo números decimais.

Mostrou-se aos alunos uma situação problema em que era necessário utilizar a adição e a subtração de números decimais. Esta aula foi explicativa e dialogada, com o conteúdo apresentado em slides que os alunos acompanhavam através da apostila impressa disponibilizada para tal, além disso, utilizou-se o quadro branco para resolver exemplos que envolveram exercícios e situações problema.

Na quarta atividade que durou 1 hora/aula, revisou-se a aula anterior sobre Adição e Subtração de números decimais. Em seguida, explicou-se a Multiplicação e a Divisão, abordando-se a teoria e a resolução de exemplos, dos quais alguns foram copiados pelos alunos, pois seriam necessários para que pudessem resolver as questões propostas.

Na quinta atividade que durou 1 hora/aula, retomou-se o problema apresentado na segunda atividade com texto sobre a cantora Britney Spears, o qual foi lido novamente com a turma. Em seguida, numa aula explicativa e dialogada mostrou-se como calcular o IMC da cantora.

Neste problema, uma das questões consistia em identificar qual o distúrbio alimentar da cantora. Muitos alunos se recordaram da roda de conversa da primeira atividade, sobre os distúrbios alimentares, e responderam que ela sofria de bulimia, pelo fato de comer e em seguida vomitar o que havia comido.

Por fim, foi solicitado que os alunos fizessem sua pesagem utilizando uma balança digital que foi fornecida pela pesquisadora e com o auxílio de uma fita métrica ou trena indicassem sua altura para, em seguida, fazerem o cálculo do seu próprio IMC.

Figura 1. Tela do site da Bolsa de Valores Brasileira (B3).

Fonte: As Pesquisadoras.

Figura 3: Fazendo a pesagem da aluna

Fonte: As Pesquisadoras, 2019.

Nesta atividade que teve duração de 1 h/a, os alunos assistiram a um vídeo sobre *"Alimentação Saudável: importância da boa alimentação no seu dia a dia"* que mostrava os benefícios dos nutrientes presentes em alguns alimentos. Pretendia-se com isso que os alunos respondessem algumas questões referentes ao diagnóstico que obtiveram no cálculo do seu IMC.

Sobre estas, eram questões de caráter subjetivo em que os alunos deveriam mencionar se estavam satisfeitos com o diagnóstico que possuíam e, se caso não estivessem, o que fariam para melhorá-lo. Além disso, tinham que responder se este poderia trazer alguma consequência para sua saúde.

Considerando-se as atividades mencionadas acima, as quais desenvolveram-se a partir de uma prática interdisciplinar entre Matemática e Ciências na aprendizagem do conteúdo de Números Decimais a partir do tema Alimentação Saudável e de acordo com os registros das observações feitas na turma do 7º ano "B", constatou-se que os alunos demonstraram interesse em aprender o conteúdo matemático ensinado.

Sugere-se que isso tenha ocorrido porque nesta atividade prática os alunos não só tiveram que desenvolver os cálculos matemáticos, mas interpretar os resultados obtidos utilizando o conhecimento de uma outra disciplina, neste caso, a de Ciências.

Assim, a interdisciplinaridade cumpre com seu papel, pois contribuiu para a construção de novos instrumentos cognitivos e significados extraindo desta um conteúdo constituído do cruzamento de saberes que traduziria as divergências das diferentes disciplinas (Tomaz; David, 2012).

Acrescenta-se ainda que foi perceptível durante a atividade, que a aula se tornou agradável aos alunos, pois permitiu a interação entre eles ao realizarem os procedimentos solicitados. Eles se ajudaram na obtenção da medida de suas alturas, bem como de seus pesos e na efetuação dos cálculos.

Sobre isso, Tomaz e David (2012) enfatizam que uma vez que a interdisciplinaridade busca mais interação, participação, entusiasmo dos alunos, rompe com aquela aula tradicional, repetitiva e que acaba se tornando chata por isso.

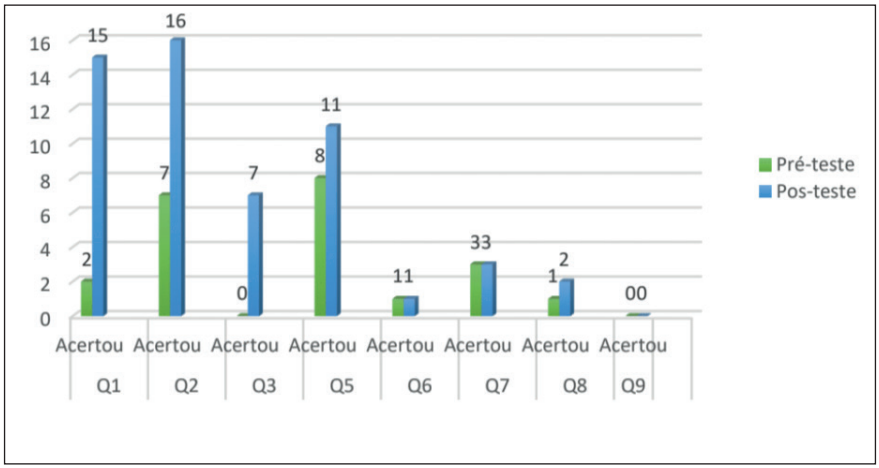
Entretanto, cabe ressaltar que no decorrer de todas as atividades executadas na oficina pedagógica, alguns alunos demonstraram dificuldades em resolver as operações de divisão entre números com mais de dois algarismos. Em vista disso, tentou-se minimizar as dificuldades explicando novamente o conteúdo a fim de esclarecer possíveis dúvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Neste tópico apresentam-se os resultados obtidos a partir do pré-teste e pós-teste aplicados à turma do 7º ano "B" da Escola Municipal Wenceslau de Queiroz, os quais foram estruturados com duas questões subjetivas, e sete objetivas (as quais se dividiram em questões de arme e efetue e resolução de problemas).

Ressalta-se que as questões 5, 6, 7, 8 e 9 referiam-se a habilidade EF07MA12, que consiste em resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais na forma decimal. A seguir ilustra-se o desempenho dos alunos no pré-teste e pós-teste:

Gráfico 1: Quantidade de acertos no pré-teste e no pós-teste.



Fonte: As Pesquisadoras.

Nas questões 1 e 2, pretendia-se verificar os conhecimentos dos alunos sobre os números decimais: conceito e em que situações eles podem ser encontrados.

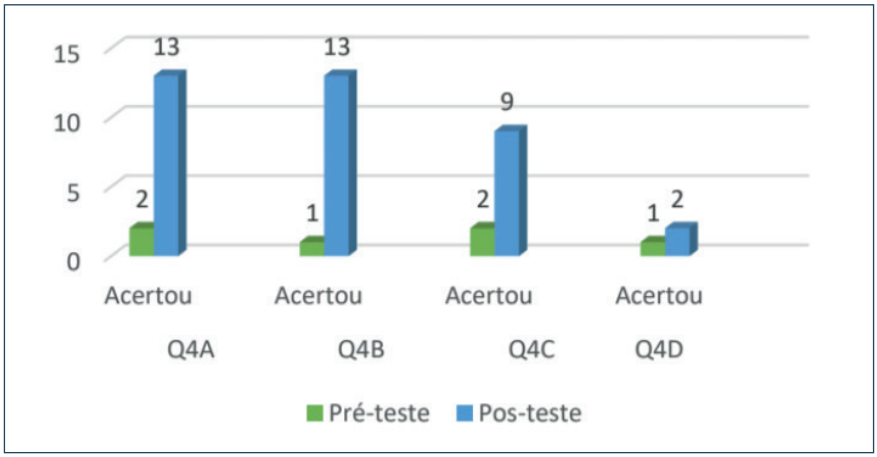
O resultado obtido nessas questões evidenciou melhor desempenho dos alunos no pós-teste. Sugere-se que isto tenha ocorrido devido às revisões feitas ao início de cada aula sobre o conteúdo de números decimais e porque os alunos não precisavam copiá-lo no caderno, tendo em vista que fora disponibilizada uma apostila com o conteúdo impresso.

Na questão 3 os alunos teriam que fazer a representação dos números decimais descritos em um texto, os quais representavam grandezas como altura e peso, tratava-se, portanto, de passar da representação em língua materna para a linguagem matemática.

Analisando o resultado obtido nesta questão (ver gráfico 1), constata-se que os resultados do pós-teste foi significantemente maior, quando relacionado com os resultados obtidos no pré-teste, o que nos leva a conclui que as práticas interdisciplinares são essenciais no ensino da Matemática, por existir uma ampla variedade de situações em que os alunos podem e devem estabelecer relações com os conteúdos e, além disso, ela possibilita a facilidade na aprendizagem e no desenvolvimento para a cidadania (Tomaz; David, 2012).

Na questão 4 consistia na aplicação direta dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão de números decimais. O gráfico a seguir apresenta os resultados obtidos nesta questão:

Gráfico 2: Quantidade de acertos no pré-teste e no pós-teste.



Fonte: As Pesquisadoras.

Observa-se que os alunos demonstraram melhor desempenho no pós-teste e principalmente nos exercícios de adição e subtração. Acredita-se que esse resultado se deu pelo fato termos trabalhado diversas questões envolvendo essas operações, o que fez com que os discentes se familiarizassem com o que foi abordado.

As questões 5 e 6 (ver gráfico 1), abordavam situações problemas tais como, por exemplo, quando uma pessoa vai gastar se comprar um lanche ou qual a quantidade de material que vai gastar se for fazer um bolo com apenas metade da receita.

Na questão 5 houve uma melhora significativa em relação ao pré-teste, o que não ocorreu em relação a questão 6.

Esses resultados evidenciam que os alunos tiveram bastante dificuldades quanto a operação de divisão, não só na divisão de números decimais, mas principalmente na divisão de números naturais, que é de suma importância, pois sem saber dividir não é possível resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora (Brasil, 2017).

Referindo-se às questões 7 e 8 (ver gráfico 1), as quais eram mais elaboradas e envolviam situações problemas cujas respostas não se obtinham por cálculo direto, nesta observou-se que os alunos mostraram bastante dificuldades.

Cabe ressaltar que era de suma importância que os estudantes lessem e interpretassem esta questão para que assim respondessem corretamente o problema sugerido, porém foi constatado que não houve um resultado satisfatório, tendo em vista que não teve tanto desempenho dos alunos quanto a esta questão, tanto no pré-teste quanto no pós-teste.

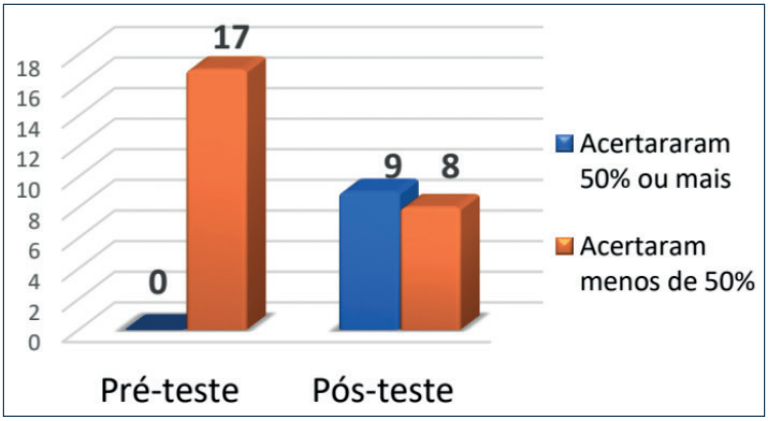
Ressalta que a compreensão não acontece de uma hora para outra, pelo contrário, a compreensão é trabalhada pelo leitor, de modo que ler é um trabalho que exige paciência e persistência, até que se possa chegar à compreensão do que o texto transmite (Lopes, 2007)

Quanto à questão 9 (ver gráfico 1), consistia em ler um texto e elaborar um problema matemático envolvendo as operações com números racionais.

A partir dos resultados mostrados no gráfico 1, verificamos que os educandos não tiveram bom desempenho em tal questão, talvez, isto se deu pelo fato de que durante as intervenções não se explorou questões análogas, e a que se considerar o interesse dos alunos em resolver a questão proposta.

Baseando-se nos dados obtidos a partir do pré-teste e do pós-teste, observou-se que houve uma melhora com relação ao desempenho dos alunos, isto pode ser verificado no gráfico abaixo, em que mais da metade conseguiu acertar 50% das questões ou mais.

Gráfico 3: Desempenho dos alunos no pré-teste e no pós-teste.



Fonte: As Pesquisadoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que durante a realização da pesquisa havia a necessidade de desenvolvimento da Matemática, em que os discentes pudessem desdobrar uma visão sobre ela, como não sendo uma disciplina individual sem nenhuma relação com as outras, ou seja que o saber matemático não deve ser retido apenas nesta área, mas expandido para além dela.

A interdisciplinaridade no ensino, contribui para uma aprendizagem do educando, possibilitando-o relacionar os conteúdos com a realidade, permitindo que explorem os saberes adquiridos, enfatizando a importância deles em suas vidas contribuindo assim para a cidadania a partir do seu desenvolvimento, tendo em vista que permite pensar sobre atitudes e adquirir novos conhecimentos.

É válido ressaltar que mesmo sendo importante, mesmo que o trabalho interdisciplinar apresente certas vantagens, escolher trabalhar nesta perspectiva irá exigir certas atitudes do professor ou de quem decida trabalhar com essa tendência, sendo que não é fácil assegurar o desenvolvimento dos alunos por meio da interdisciplinaridade, pelo fato de que é preciso ter conhecimento para ensinar neste ponto de vista, pois a matemática está representada em torno de um conjunto de significações que lhes são próprias e que estão envolvidas diretamente no nosso cotidiano, podendo assim abranger diversos contextos onde o espaço social está repleto de informações que precisam ser decifradas e interpretadas por seus leitores.

No entanto, mesmo com as limitações relacionadas acima, trabalhar de maneira interdisciplinar, traz resultados significativos, a exemplo disso, cita-se os resultados obtidos nesta pesquisa. Destaca-se que dificilmente uma proposta irá resolver todos os problemas necessários para se ter uma boa aprendizagem, que irá despertar o interesse de todos os alunos e desenvolver o conhecimento da totalidade, mas que pode auxiliar na melhora do entendimento dos discentes.

Conclui-se que os resultados obtidos determinaram que a prática interdisciplinar entre Matemática e Ciências permitiu que o aluno despertasse o interesse na aula e que, através dela, pudesse ter a consciência de como ter uma boa alimentação, que soubesse dar certas restrições e possibilidades de ações, o que se pode ou não fazer, de forma interativa entre os sujeitos dando sentido aquilo que é ensinado, dessa forma caracterizando a interdisciplinaridade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Adriana. Interdisciplinaridade e Matemática**.** In: FAZENDA, Ivani (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Lisboa: Porto Editora, 1941.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

BRASIL, MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores.** Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Ensino Médio. Brasília: MEC, 2017.

ESPINOSA, Carlos Eduardo. **Dificuldades e propostas para o ensino de números decimais da 5ª e 6ª séries.** Trabalho de conclusão de curso da disciplina de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **O que é interdisciplinaridade?** – São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas Interdisciplinares na Escola.** – 12 ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

FERRAZ, A. de L. e S; ALVES, C. A. **Um Estudo Matemático Sobre O Conteúdo De Números Decimais: Vamos Combater A Obesidade Calculando, Conhecendo E Analisando Nosso Imc?** In: Congresso Nacional de Educação-CONEDU, III. 2016, Natal-RN.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** – 5 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

KUBIT, Rita Eliceia. **O professor PDE e os desafios da Escola Pública Paranaense: Números Decimais – suas operações: uma proposta para a Formação de Docentes para as Séries Iniciais.** Londrina-PR, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** – 6 ed. – São Paulo: Atlas, 2001.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. **Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio.** Ciência & Educação, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LOPES, S. E. **Alunos do ensino fundamental e problemas escolares:** leitura e interpretação de enunciados e procedimentos de resolução. 2007. Programa de pós-graduação em educação para a ciência e o ensino de matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teóricos metodológicos.** 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa: planejamentos e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** 7 ed. – 7 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2013.

PAVIANI, Neires Maria Soldatelli; FONTANA, Niura Maria. **Oficinas pedagógicas**: relato de uma experiência. *Conjectura*. v. 14, n. 2, mai./ago. 2009.

SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patrícia Rosana Moreno. **Vontade de Saber Matemática, 9º ano**. 3 ed. São Paulo: FTD, 2015.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Interdisciplinaridade e Aprendizagem da Matemática em sala de aula.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012. – (Coleção Tendências em Educação Matemática).

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DO ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA E TESTES DE SIMULAÇÕES

Data de aceite: 01/01/2024

Roney Menezes Meirelles Júnior

Robert Luis Lara Ribeiro

INTRODUÇÃO

Uma ação representa a menor parcela do capital de uma empresa, e a bolsa de valores brasileira é o ambiente em que se administra as compras e as vendas dessas ações. Quem compra ações de uma companhia adquire também os seus direitos e os deveres de um socio. Uma das principais vantagens de se tornar acionista de uma empresa é poder se beneficiar de parte dos resultados que ele obtiver. Quando uma companhia aberta tem lucro, uma parcela dela é distribuída aos sócios na forma de dividendos, na proporção do número de ações que cada um possuir. O acionista pode ganhar ainda com a possível valorização do preço dos papéis que, além do desempenho financeiro da empresa, depende também das perspectivas para o setor em que ela atua e para a economia em geral.

Por conta disso, muitas pessoas estudam indicadores e métodos que venham auxiliá-los nas análises a respeito de como está o mercado de preço das ações, principalmente na questão da tomada de decisões de comprar ou de vender as *ações* (Cunha, 2012).

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo apresentar a criação e os resultados gerados por um código computacional em Python que realiza simula*ções* de compra e venda de ações de 11 empresas que estão inseridas na bolsa de valores brasileira. Todas as compras e vendas utilizam como base o Indicador de Força Relativa (IFR) para indicar o valor para comprar ou vender uma ação. Após as simulações foram realizadas análises, afim de verificar para quais momentos o indicador IFR é vantajoso ser utilizado e qual seu nível de eficiência.

REFERENCIAL TEÓRICO

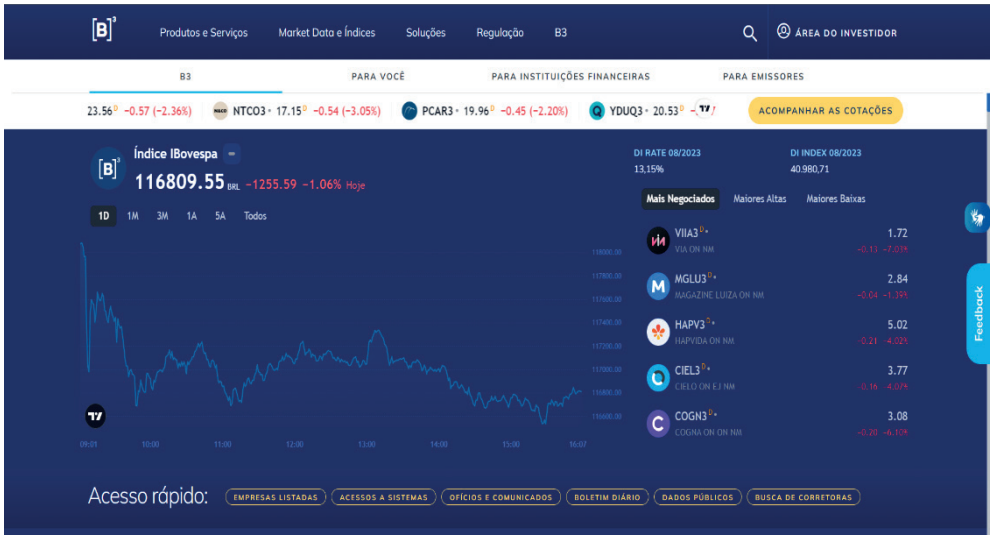
A bolsa de valores brasileira B3 (Brasil, Bolsa, Balcão), é uma das instituições de infraestrutura no mercado

financeiro global, foi criada em março de 2017 com a união da empresa BM&BOVESPA e a Ceti, assim passou a ser chamado de B3. Ela tem como objetivos promover o crescimento e facilitar o funcionamento do cenário financeiro e de investimentos.

Segundo Andrade (2018), a B3 visa ajudar no desenvolvimento do mercado de ações brasileira e com isso ela criou o Bovespa Mais. Sendo que é um segmento que busca ajudar as pequenas e médias empresas via mercado de capitais a crescerem de forma gradual.

Na B3 é possível comprar e vender ativos, mitigar ou transferir riscos, arbitrar preços, diversificar e alocar investimentos, alavancar posições – uma série de possibilidades essenciais para atender o mercado e economia do Brasil. Em colaboração com seus clientes e a sociedade em geral, a empresa desempenha um papel fundamental no estímulo ao crescimento econômico do Brasil. A B3 é acessível a todos pelo seu próprio site disponível na internet. Abaixo na figura 1 vemos a tela do site da B3 com suas diversas ferramentas e funções.

Figura 1. Tela do site da Bolsa de Valores Brasileira (B3).



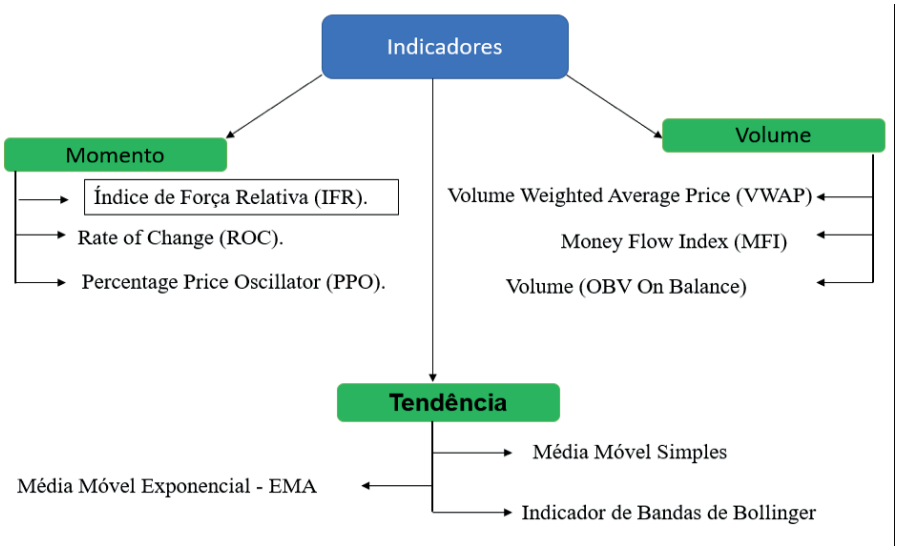
Fonte: https://www.b3.com.br/pt_br/institucional. Acesso em 02/08/2023.

Além de diversas características, ferramentas e empresas pertencentes a B3, ela fornece um campo em que pessoas chamadas de investidores podem estar operando. Com isso, tais investidores tanto pessoa física como pessoa jurídica que buscam ter lucros, exercem a atividade de estudar o mercado dos valores das ações e sobre indicadores que possa ajudá-los no ato da tomada de decisões de comprar e vender ações de empresas presentes na B3.

Segundo Granemann (2017), os indicadores são baseados em fórmulas matemáticas que incorporam o histórico de preços e o volume. E ao examinar o fluxo financeiro, as tendências, a volatilidade e o momento, os indicadores exercem um papel de uma ferramenta de auxílio aos investidores, uma vez que fornecem semelhanças com os valores reais das ações. Com isso, os indicadores auxiliam os investidores a validar a confiabilidade dos padrões gráficos ou a criar seus próprios sinais de compra e venda.

Segundo Luiz (2009), a respeito dos indicadores discorre que nem sempre um indicador é eficiente na tomada de decisão, pois cada indicador possui características próprias que ajudam a ser eficientes em certas situações de compra e vendas de ações. Com isso percebe-se que há momentos do mercado que se necessita de mais de um indicador para complementar uma análise. Abaixo na figura 2 evidencia-se alguns dos principais indicadores:

Figura 2: Principais Tipos de Indicadores usados como auvílio nos



Para determinar qual a hora certa de investir, é preciso aprender a usar indicadores que indicam uma previsão do mercado futuro. Como o foco do estudo é avaliar os resultados ao utilizar o IFR, será abordado com maiores detalhes este indicador com intuito de compreender e conhecer seus preceitos.

O IFR foi desenvolvido por J. Welles Wilder Jr, seu valor calculado de IFR oscila entre 0 e 100, e tem as seguintes características: se torna sobrecomprado acima de 70 e sobrevendido abaixo de 30 (Murphy, 2021). Segundo Zilli (2015), a quantidade de dias a serem usados nos cálculos do IFR é de um período de 14 dias. Uma observação importante é que este período foi o indicado pelo próprio criador do indicador. No entanto pode ser operado no período que o investidor desejar.

A sigla em inglês RSI que pode ser encontrado em livros, internet e trabalhos científicos etc., ela significa Reative Strength Index, que é justamente a tradução do Indice de Força Relativa (IFR). E para calcular o IFR de uma ação, é calculado por meio de sua fórmula matemática que é dada por:

$$\mathbf{IFR} = 100 - \left(\frac{100}{1 + \left(\frac{\mathbf{U}}{\mathbf{D}}\right)}\right)$$

Sendo que seus elementos são:

IFR = Índice de Força Relativa.

U = Média das cotações dos últimos *n* dias em que a cotação da ação subiu.

D = Média das cotações dos últimos *n* dias em que a cotação da ação caiu.

Para Wawrzeniak (2013), por meio da utilização do indicador de momento IFR é viável examinar algumas informações como por exemplo: o declínio de uma tendência, possíveis rompimentos e resistência.

Segundo Zilli (2015), o IFR é considerado um dos principais índices da análise técnica, pois por meio dele é possível que os investidores tenham a condição de avaliar os pontos de compra e venda de um determinado ativo. E para Costa e Vargas (2014), a análise técnica visa discorrer a respeito das operações de um ativo, objetivando salientar tendências de preços mais em conta para possíveis compras e vendas de ativos.

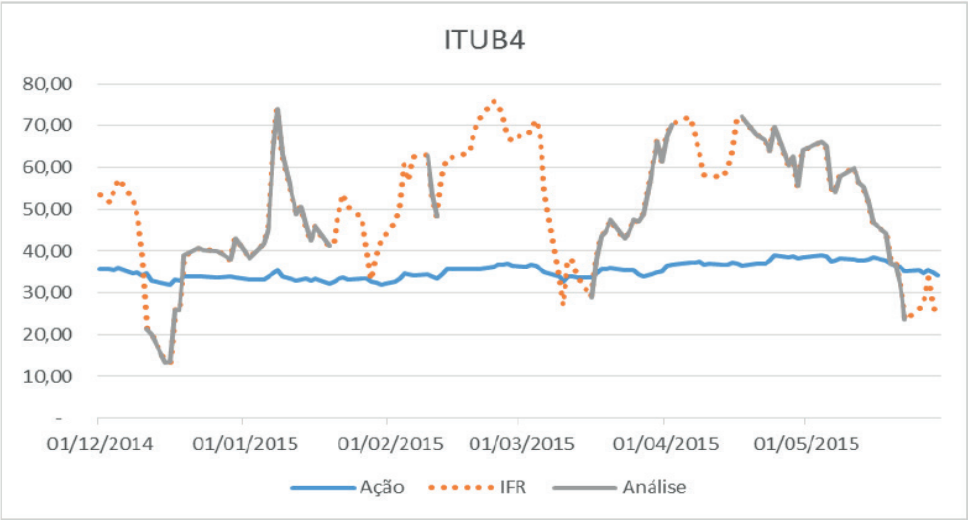
O IFR é um indicador de momento da análise técnica que é um dos mais escolhidos pelos investidores para utilizarem como ferramenta de análise das ações. Uma vez que ele atende as características de coletar e indicar preços em alta de ativos e se os ativos em sobrecomprados ou sobrevendidos. E mostra de forma bem semelhante os resultados de sua análise de preços em comparação com o preço real de uma ação em operações no mercado financeiro.

De acordo com Granemann (2017), O IFR é um indicadores de momento mais populares e usados na área de investimento e análise financeira, uma vez que ele está acessível a todo o investidor que possuir computadores ou uma plataforma de investimento

ou um software gráfico, assim, os investidores podem ter essa facilidade em poder realizar operações de compra e venda de ações utilizando o IFR como auxílio nas suas transações.

Podemos visualizar na figura 3 como o indicador é usado para análise, evidenciada abaixo de um trabalho de conclusão de curso.

Figura 3: Comparativo dos valores da ação Itaú Unibanco (ITUB4) com o



Fonte:ZILLI (2015)

METODOLOGIA

O método é uma ferramenta importante para a criação do estudo, pois por meio dele seguiu toda as etapas e características a serem desenvolvidas no projeto, consequentemente é de suma importância para a realização da ciência. Com isso, a pesquisa seguiu uma abordagem de estudo qualitativo que segundo Fernandes e Garnica (2021) discorrem que a pesquisa qualitativa é um ato no qual o pesquisador tem que ter uma postura, sendo que essa postura qualitativa se dá quando o pesquisador dialoga e busca conhecer seu objeto de estudo.

E segundo Knechtel (2014), a pesquisa qualitativa é dado pelo relação alcançada entre o pesquisador e objeto da pesquisa, objetivando levantar dados sobre o processo e que haja significado na pesquisa. Nesse sentido, nesta pesquisa seguiu um método qualitativo, no qual foi escolhido 11 empresas presentes na bolsa de valores brasileira de diferentes setores, sendo elas e suas respectivas siglas de ações: AMBEV (ABEV3), AZUL (AZUL4), BANCO DO BRASIL (BBAS3), BRF (BRFS3), ELETROBRAS (ELET3), LOCALIZA (RENT3), LOJAS RENER (LREN3), PETROBRAS (PETR4), SUZANO (SUZB3), VALE (VALE3) e VIVO (VIVT3).

O código computacional desenvolvido tem a capacidade de baixar da internet dados de janeiro até dezembro de 2022 de preço e volume das empresas selecionadas e usando o indicador do IFR o código irá simular compras e vendas de ações dessas empresas afim de poder analisar este resultado posteriormente Para Neto e Castro (2017), o intuito de utilizar a amostra é para perfazer informações que contribua para o pesquisador usar como conhecimento para aplicar no seu estudo.

Para a realização do desenvolvimento do programa de simulações utilizou-se o software Visual Studio Code, sendo que é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) que disponibiliza aos usuários diversas funcionalidades em sua estrutura e tem como características a de poder codificar códigos em diversos tipos de linguagens de programação.

Concluiu-se então que o Visual Studio Code é uma IDE altamente versátil, no qual permite a edição de códigos, poderoso para programação e que é o ambiente de desenvolvimento mais vantajoso para análise de dados.

A IDE Visual Studio Code tem muitas funcionalidades que beneficiam a linguagem Python. Por com disso, escolheu-se esta linguagem de programação para o desenvolvimento do programa de simulações de compra e venda de ações, pois a mesma possui bibliotecas e comandos próprios para análise de dados, plotagem de gráficos e possui o IFR dentro de sua estrutura interna.

Python é uma linguagem de programação criada nos anos de 1980 por um desenvolvedor holandês chamado Guido van Rossum, que teve como objetivo cria-la para ser entendida e usada de forma fácil, mas que sua função fosse para criar e realizar gamas de atividades de programação simples e complexa.

Após escolher a IDE e a linguagem de programação deu-se início ao desenvolvimento do código fonte do programa de simulações de compra e venda de ações com base no IFR. Este código realizou 231 simulações, pois para cada uma das empresas foram realizadas simulações desde o período 1 até o período 21.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Consequentemente, após as realizações das simulações foram gerados dados que mostram detalhes dos resultados após as simulações realizada em cada empresa, neles possuem informações como período, números de operações, saldo acumulado das operações e porcentagem de operações com lucro. Estes resultados podem ser visualizados nas figuras 5, 6, 7 e 8.

Figura 4: Resultados das empresas AMBEV, AZUL e BANCO DO BRASIL.

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	119	-2,340015411	55,46218487
2	47	-0,670001984	55,31914894
3	31	4,289997101	64,51612903
4	23	3,550000191	65,2173913
5	17	2,950000763	70,58823529
6	13	5,260001183	76,92307692
7	11	4,460000038	72,72727273
8	9	4,859999657	66,66666667
9	5	0,28000164	40
10	5	1,950000763	40
11	3	0,069999695	66,66666667
12	3	1,229999542	66,66666667
13	2	2,590000153	100
14	2	3,789999962	100
15	2	3,789999962	100
16	2	3,789999962	100
17	2	3,789999962	100
18	2	3,789999962	100
19	2	4,029999733	100
20	2	4,029999733	100
21	0	0	0

Ação1_AMBEV (ABEV3)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	132	-8,419999123	68,18181818
2	45	-4,369994164	66,66666667
3	24	-7,699997902	70,83333333
4	16	-0,539999008	56,25
5	12	-1,340003014	58,33333333
6	9	-0,180002213	55,55555556
7	7	1,359998703	42,85714286
8	7	6,739995956	57,14285714
9	5	0,319997787	40
10	3	-8,209999084	33,33333333
11	3	-4,989999771	33,33333333
12	3	-1,789999008	33,33333333
13	3	0,460000992	66,66666667
14	3	3,460000992	66,66666667
15	3	9,670000076	66,66666667
16	3	11,58999825	66,66666667
17	3	11,58999825	66,66666667
18	3	12,40999985	66,66666667
19	1	-1,600000381	0
20	1	-1,049999237	0
21	1	-0,049999237	0

Ação2_AZUL (AZUL4)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	114	-14,63999939	62,28070175
2	43	-5,950000763	58,13953488
3	26	3,179992676	69,23076923
4	16	-1,280010223	68,75
5	14	9,779987335	64,28571429
6	12	8,499996185	58,33333333
7	11	23,91999435	81,81818182
8	7	7,82000351	85,71428571
9	5	8,940002441	80
10	5	10,30000305	80
11	5	11,68999672	80
12	5	15,9699955	80
13	2	7,549999237	100
14	2	9,130001068	100
15	2	10,09000015	100
16	2	10,09000015	100
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0

Ação3_BANCO DO BRASIL (BBAS3)

Figura 5: Resultados das empresas BRF, ELETROBRAS e LOCALIZA.

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	115	-10,54000282	64,34782609
2	43	-4,220001698	58,13953488
3	21	-7,70000267	57,14285714
4	15	-11,21000242	46,66666667
5	13	-1,019999981	61,53846154
6	11	-0,119998455	63,63636364
7	8	-3,130002022	62,5
8	8	3,339995384	62,5
9	8	7,07999897	62,5
10	2	-8,42000246	50
11	2	-8,42000246	50
12	2	-7,810001373	50
13	1	-9,609999657	0
14	1	-9,609999657	0
15	1	-9,609999657	0
16	1	-9,06000042	0
17	1	-9,06000042	0
18	1	-7,210000038	0
19	1	-6,320000648	0
20	1	-6,320000648	0
21	1	-6,320000648	0

Ação4_BRF (BRFS3)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	117	-24,2300148	58,11965812
2	47	9,670005798	68,08510638
3	29	20,83999252	65,51724138
4	24	31,15998459	70,83333333
5	15	17,5799942	73,33333333
6	9	-2,729995728	66,66666667
7	7	-3,339992523	71,42857143
8	5	-2,059997559	60
9	5	5,769992828	60
10	5	12,18999863	60
11	3	-3,970005035	33,33333333
12	2	7,599998474	50
13	2	9,61000061	100
14	2	12,25	100
15	2	12,25	100
16	1	2,430000305	100
17	1	4,009998322	100
18	1	4,309997559	100
19	1	8,580001831	100
20	1	9,380001068	100
21	1	9,380001068	100

Ação5_ELETROBRAS (ELET3)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	117	-22,13512421	60,68376068
2	51	9,425308228	64,70588235
3	24	-1,678543091	58,33333333
4	18	0,875431061	61,11111111
5	14	5,072654724	57,14285714
6	11	12,77999496	72,72727273
7	11	35,95999527	81,81818182
8	7	12,22001266	71,42857143
9	7	28,11000824	71,42857143
10	7	53,310009	100
11	7	57,560009	100
12	4	27,15000916	100
13	3	29,90000153	100
14	2	19,45999527	100
15	2	22,40999985	100
16	2	23,33999634	100
17	2	26,90000153	100
18	2	31,1088028	100
19	2	31,1088028	100
20	2	32,36880493	100
21	0	0	0

Ação6_LOCALIZA (RENT3)

Figura 6: Resultados das empresas LOJAS RENER, PETROBRAS e SUZANO.

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	123	-13,03000641	57,72357724
2	45	-5,149991989	57,77777778
3	28	7,850002289	64,28571429
4	20	6,16999054	60
5	15	3,240003586	60
6	11	12,54000092	81,81818182
7	9	4,369998932	77,77777778
8	9	18,02000427	88,88888889
9	9	23,41000748	88,88888889
10	9	25,75000572	88,88888889
11	7	20,97000313	85,71428571
12	5	16,13999939	80
13	3	7,779998779	66,66666667
14	3	13,93000031	100
15	3	13,93000031	100
16	1	-1,25	0
17	1	-0,260000229	0
18	1	-0,260000229	0
19	1	-0,260000229	0
20	1	-0,260000229	0
21	0	0	0

Ação7_LOJAS RENER (LREN3)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	118	-13,1000099	61,86440678
2	42	1,749994278	61,9047619
3	23	0,309999466	69,56521739
4	21	8,110010147	66,66666667
5	11	0,340003967	63,63636364
6	11	9,520013809	72,72727273
7	8	12,91000175	87,5
8	8	17,98999977	87,5
9	6	15,81000519	83,33333333
10	4	8,280004501	75
11	4	9,230003357	75
12	4	13,82000351	75
13	4	14,50000381	100
14	4	16,56000137	100
15	4	22,11000061	100
16	4	31,93000603	100
17	4	32,33000374	100
18	2	16,61000252	100
19	2	16,61000252	100
20	2	16,61000252	100
21	0	0	0

Ação8_PETROBRAS (PETR4)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	130	14,58998108	65,38461538
2	37	-17,43998718	56,75675676
3	20	-13,16998672	50
4	18	1,170017242	66,66666667
5	10	-8	50
6	10	2,999996185	60
7	8	2,970001221	62,5
8	8	7	62,5
9	8	18,35999298	62,5
10	6	14,88000107	50
11	5	17,11000061	60
12	3	-2,950000763	33,33333333
13	3	-2,490001678	33,33333333
14	2	2,519996643	50
15	2	7,049995422	100
16	2	11,02999496	100
17	1	6,399997711	100
18	1	6,399997711	100
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0

Ação9_SUZANO (SUZB3)

Figura 7: Resultados das empresas VALE e VIVO.

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	124	-39,14000702	66,12903226
2	44	-23,37004089	61,36363636
3	32	25,52997589	68,75
4	17	9,839981079	64,70588235
5	13	23,57998657	69,23076923
6	11	20,24002075	63,63636364
7	5	-21,66000366	20
8	5	-21,66000366	20
9	5	-10,8400116	40
10	5	-5,960006714	40
11	5	-1,600006104	40
12	3	-14,33000183	0
13	3	-14,33000183	0
14	3	18,29000854	100
15	3	22,24001312	100
16	3	24,58000946	100
17	3	33,25000763	100
18	2	28,15000153	100
19	2	31,45000458	100
20	1	31,97000122	100
21	1	31,97000122	100

Ação10_VALE (VALE3)

Periodo	n_Operações	Acumulado	Porcentagem
1	112	-15,86001205	58,03571429
2	52	15,51999283	78,84615385
3	26	5,479999542	69,23076923
4	22	8,120006561	68,18181818
5	12	4,649993896	58,33333333
6	9	1,06999588	66,66666667
7	5	-1,47000885	60
8	3	-5,659999847	66,66666667
9	3	-3,290000916	66,66666667
10	3	-3,290000916	66,66666667
11	3	0,930000305	66,66666667
12	2	10,43999863	100
13	1	4,849998474	100
14	1	5,380001068	100
15	1	6,180000305	100
16	1	6,809997559	100
17	1	6,809997559	100
18	1	7,909999847	100
19	1	10,52000046	100
20	1	11,42999649	100
21	1	12,2899971	100

Ação11_VIVO (VIVT3)

Com o intuito de verificar a precisão do Índice de Força Relativa (IFR), foi conduzida uma análise dos dados dos resultados supracitados referentes as 11 empresas aplicadas nas simulações em relação ao período citado na literatura (período 14) e evidenciou que o indicador IFR gerou lucro de saldo positivos em 10 das 11 empresas (ver figura 8), chegando assim, a uma porcentagem de 90,9% de acerto. Nesta analise verificou-se um lucro de R$ 8,65 se fosse feito operações com apenas uma ação destas empresas.

Figura 8: Resultados das análises feitas no Período 14 do IFR.

Ações	Quantidade de Ações	Período	Acumulado_Saldo (R$)	Média de Lucro das 11 Empresas no período 14 do IFR	Porcentagem de Saldo Positivos
Ação1_AMBEV	1	14	3,789999962	R$ 8,65	90,9%
Ação2_AZUL	1	14	3,460000992		
Ação3_BANCO DO BRASIL	1	14	9,130001068		
Ação4_BRF	1	14	-9,6099997		
Ação5_ELETROBRAS	1	14	12,25		
Ação6_LOCALIZA	1	14	19,45999527		
Ação7_LOJAS RENER	1	14	13,93000031		
Ação8_PETROBRAS	1	14	16,56000137		
Ação9_SUZANO	1	14	2,519996643		
Ação10_VALE	1	14	18,29000854		
Ação11_VIVO	1	14	5,380001068		

No entanto, o que mais chamou a atenção após os resultados e as análises feitas dessas 11 empresas, foi que as melhores análises de lucros dessas simulações realizadas não foram no período que a literatura defende que é o período 14, pois pelas análises realizas os melhores períodos que gerou lucros maiores que o período 14 foram o período 17,18 e 20, que gerou lucros em média entre R$ 8,92 a R$ 10,52. Abaixo evidencia-se na figura 18 que o maior lucro aplicando o IFR foi no período 17.

Figura 9: Resultados das análises feitas no Período17 do IFR.

Ações	Quantidade de Ações	Período	Acumulado_Saldo (R$)	Média de Lucro das 11 Empresas no período 17 do IFR	Porcentagem de Saldo Positivos
Ação1_AMBEV	1	17	3,789999962	R$ 10,52	81,81%
Ação2_AZUL	1	17	11,58999825		
Ação3_BANCO DO BRASIL	1	17	0		
Ação4_BRF	1	17	-9,06000042		
Ação5_ELETROBRAS	1	17	4,009998322		
Ação6_LOCALIZA	1	17	26,90000153		
Ação7_LOJAS RENER	1	17	-0,260000229		
Ação8_PETROBRAS	1	17	32,33000374		
Ação9_SUZANO	1	17	6,399997711		
Ação10_VALE	1	17	33,25000763		
Ação11_VIVO	1	17	6,809997559		

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o IFR é um indicador que de fato traz resultados positivos para os investidores que o utilizam como ferramenta na tomada de decisões de comprar e vender suas ações. Por meio deste projeto aprendeu-se sobre a origem do IFR, seu criador, características, sua fórmula matemática e sua eficiência nas operações financeiras. Assim, notou-se também que a matemática é importante no estudo financeiro e na criação fórmulas de indicadores.

REFERÊNCIAS

ANDRADE. C. De. **Governança Corporativa:** Um Estudo Comparativo das Principais Instituições Financeiras Privadas Brasileiras Listadas na B3. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

B3. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/institucional. Acesso em: 02 de Agosto de 2023.

COSTA, I. J. VARGAS, J. **Análise Fundamentalista e Análise Técnica: Agregando Valor a Uma Carteira de Ações.** Revista Cientifica dos cursos de Administração, Jornalismo, Publicidade e Propaganda e Turismo da Faculdade de Estácio de Sá Vitória. V.4, n. 2, 2014.

CUNHA, R. R. **Análise Técnica: Um Estudo Sobre o Determinismo de Estratégias Baseadas nas Médias Móveis.** Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

FERNANDES, F. S; GARNICA, A. V. M. **Metodologia de Pesquisa em Educação Matemática: éticas e políticas na inserção de novos sujeitos, cenários e conhecimentos.** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – (UFMS), Mato Grosso do Sul, 2021.

GRANEMANN, C. T. **Um Estudo Sobre a Aplicação de MÉDIAS MÓVEIS, MACD e IFR na Previsão de Preço e Tendência das Ações Petrobrás.** Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação:** uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

LUIZ, A. A. **Teste de Previsibilidade de Mercado Usando Conceitos de Análise Técnica.** Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

MURPHY, J. **Análise Técnica do Mercado Financeiro**: **Guia Definitivo e Métodos de Negociação.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2021.

NETO, J. H. C; CASTRO, A. E. **Pesquisa em educação: discussões iniciais para a construção de uma investigação científica.** Cadernos da Fucamp. Monte Carmelo, MG, v. 16, n. 27, p. 80-88, 2017.

WAWRZENIAK, D. **Índice de Força Relativa (IFR)**. Bussola do investidor, 2013.

ZILLI, C. M. **Índice de Força relativa: Análise da Confiabilidade do Indicador como Instrumento na Análise Técnica.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

CAPÍTULO 6

EXPLORANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Data de aceite: 01/01/2024

Carlos José Ferreira Soares

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos matemáticos são fundamentais para o desenvolvimento em sociedade, uma vez que auxilia em diversas ações do cotidiano como em compras, aplicações financeiras, divisão de lucros entre sócios de empresas ou situações-problema do dia a dia envolvendo operações matemáticas como adição, subtração, divisão, porcentagem etc. Ou seja, aprender matemática é importante para o indivíduo resolver problemas simples e complexos.

Dito isto, a aprendizagem de matemática é essencial para o desenvolvimento da capacidade dos alunos em pensar e resolver matematicamente situações-problema do cotidiano, norteados em argumentações matemáticas. Isto significa, que a matemática deve ser encarada com simplicidade e extremamente relevante para a eficácia da utilidade de sua prática, que é indispensável para a vida do educando, e para isso, é fundamental seu ensino estar relacionado com práticas pedagógicas atuais pautadas em técnicas avançadas, dinâmicas e eficaz para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem de forma qualitativa (Ramos, 2017).

É importante o professor de matemática buscar alternativas metodológicas que oportunizem os alunos construírem conhecimentos matemáticos com autonomia. Tal atitude é fundamental porque a maioria dos alunos apresentam dificuldades em compreender vários conteúdos matemáticos, e em diversas situações em sala de aula não demonstram interesse genuíno pela aprendizagem matemática. Neste sentido, a questão norteadora desta pesquisa foi “como as atividades experimentais podem auxiliar a aprendizagem dos alunos em relação ao Teorema de Pitágoras? Desta problemática surgiu o objetivo geral de analisar as descobertas dos alunos de duas turmas do

9º ano do Ensino Fundamental acerca do Teorema de Pitágoras por meio de atividades experimentais. E os objetivos específicos explorar o conteúdo Teorema de Pitágoras por meio de experimentos matemáticos, instigar os alunos a compreenderem o conceito do Teorema durante a realização das atividades experimentais e descrever as conclusões dos alunos sobre o Teorema de Pitágoras a partir da exploração dos experimentos.

Segundo Soares (2021) o trabalho com atividades experimentais nas aulas de matemática é diferente e estimula o interesse e a participação dos alunos. Dessa forma, esta pesquisa foi fundamental para ampliar os estudos sobre práticas pedagógicas de matemáticas envolvendo atividades experimentais, visto que, ainda existe uma lacuna de intervenções pedagógicas de conteúdos matemáticos explorando experimentos, já que essa prática pedagógica é mais comum no ensino de física. Para Santos (2014), a realização do ensino experimental está relacionada com o professor, ele deve adotar uma postura diferente e consciente sobre como deve ensinar e aprender ciências.

Como esse teorema é importante para o estudo de vários conteúdos matemáticos envolvendo, por exemplo, distâncias e áreas, a aplicação desse trabalho explorando experimentos matemáticos pode auxiliar os alunos a compreenderem o conceito e as aplicações do Teorema de Pitágoras. Sobre a importância de atividades experimentais, Soares (2021, p. 10) afirma que "[...] atividades experimentais podem contribuir com o desenvolvimento dos processos ensino e aprendizagem de forma dinâmica e estimular no aluno o protagonismo no ato de aprender".

Neste sentido, a exploração do Teorema de Pitágoras por meio de atividades experimentos pode contribuir tanto para o ensino quanto para a aprendizagem de matemática em sala de aula, pois, é um processo interativo e colaborativo, onde professor e alunos interagem o tempo todo durante a confecção dos materiais para a realização dos experimentos.

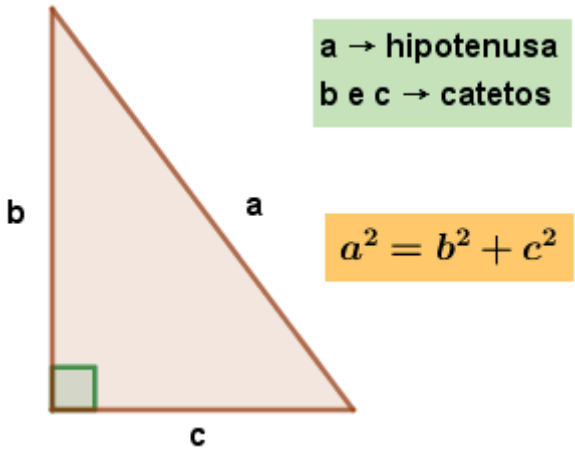
Portanto, este artigo apresenta uma abordagem sobre a importância de explorar experimentos matemáticos nas aulas de matemática e descreve que os alunos realizaram descobertas e demonstraram que compreenderam o conceito do teorema explorado.

Teorema de Pitágoras

O Teorema de Pitágoras é um dos conteúdos matemáticos bastante explorado no contexto geométrico, uma vez que, pode ser utilizado para as deduções das expressões para calcular a altura de um triângulo equilátero e a diagonal de um quadrado. Dessa forma, é bastante utilizado para calcular distâncias, dimensões de móveis e de áreas porque é um dos alicerces da Matemática que contribui bastante, pois, é fundamental para a compreensão da geometria e também da trigonometria. Souza (2018, p. 9) corrobora com a definição e importância desse teorema, ao afirmar que "o Teorema de Pitágoras foi divulgado em todo o ocidente. Diz-se que é conectado a situações geométricas, inclusive em sua demonstração".

A definição do Teorema de Pitágoras estar relacionado com o triângulo retângulo, pois, “o quadrado da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados das medidas de seus catetos” (Souza, 2018, p.9). A figura 1 ilustra essa definição.

Figura 1 – Teorema de Pitágoras



Fonte: Elaborado pelo autor.

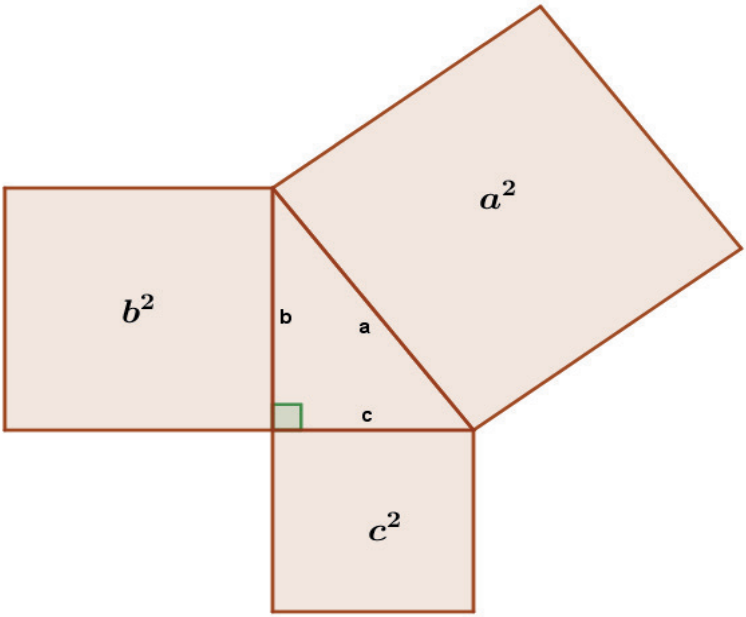
A figura 1 ilustra que o **a** corresponde ao lado maior do triângulo retângulo, a hipotenusa, que é o lado oposto ao ângulo reto. Os catetos **b** e **c** são os lados que formam o ângulo reto, ou seja, eles são adjacentes ao ângulo de 90º.

O teorema recebe o nome de Pitágoras porque foi ele quem apresentou a primeira demonstração notável de genialidade. Mas outros povos antes de Pitágoras, já usavam esse teorema como a Índia, Mesopotâmia, Egito e Grécia (Berlinghoff; Gouvêa, 2010). Sobre Pitágoras Eves (2004, p. 970) afirma que:

> Ao que parece Pitágoras nasceu por volta de 572 a. C. na ilha egeia de Samos. É possível que tenha sido discípulo de Tales, pois era cinquenta anos mais novo do que este e morava perto de Mileto, onde viva Tales [...]
>
> Segundo um relato, Pitágoras fugiu para Metaponto onde morreu, talvez assassinado, com uma idade avançada entre setenta e oitenta anos de idade.

A próxima figura apresenta o triângulo retângulo e os quadrados projetados a partir de seus lados, hipotenusa e catetos.

Figura 2 – Triângulo retângulo e quadrados projetados



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do conceito do Teorema de Pitágoras já citado, a figura 2 ilustra os quadrados construídos sobre os lados do triângulo retângulo. Isto significa que a área do quadrado definido sobre o lado **a** é igual a soma das áreas dos quadrados definidos sobre os lados **b** e **c**.

Atividades experimentais no ensino de matemática

A realização de atividades experimentais no contexto da educação é vista como uma metodologia dinâmica que contribui para os processos de ensino e de aprendizagem. Segundo Catelan e Rinaldi (2018) as atividades experimentais são estratégias didáticas que tem demonstrado potencial na contribuição tanto do ensino quanto da aprendizagem em sala de aula das Ciências Naturais, uma vez que desde os anos 1960 vem sendo explorado atividades experimentais para melhorar a qualidade do ensino.

Catelan e Rinaldi (2018, p. 312) ainda contribuem afirmando que:

> As atividades experimentais podem ser consideradas eventos educativos e devem fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, pois quando explicitamos esta maneira de trabalhar ressaltamos a importância da teoria e da prática. Este processo auxilia na resolução de situações-problema, permite a construção de conhecimentos e a reflexão dos educandos sobre a construção de conceitos, favorece as inter-relações com o cotidiano, desenvolve as competências, as atitudes e os valores que tanto é preconizado pelas políticas públicas de educação do nosso país

Neste sentido, é importante o professor explorar atividades experimentais em sala de aula porque é uma prática didática pedagógica diferenciada e dinâmica que instiga e motiva a participação dos alunos. Geralmente, as aulas desenvolvidas por meio de atividades experimentais são mais atrativas e envolventes, pois, desperta o interesse dos alunos pela aprendizagem baseada na investigação, descoberta e construção de conhecimentos.

Nas Ciências exatas como Matemática, Física e Química, a exploração de atividades experimentais é mais comum nas aulas de Química e Física do que Matemática. Mas, depende do professor de Matemática reconhecer que explorar essa estratégia didática é importante para potencializar a aprendizagem dos alunos, uma vez que "a utilização dos experimentos nas aulas de matemática pode contribuir para o desenvolvimento eficaz da aprendizagem e promover a construção do conhecimento" (Soares, 2021, P. 03). Além disso, o processo investigativo proporcionado por experimentos matemáticos possibilita a formulação e verificação de conjecturas.

Sá (2020, p. 155) ao abordar sobre a atividade experimental no ensino de matemática, explica que:

> O ensino de matemática por atividade experimental é um processo didático desenvolvido por meio da realização de tarefas, envolvendo material concreto ou ideias, elaboradas pelo professor com objetivo de levar estudantes ao encontro com um conhecimento/conteúdo matemático especifico após a realização da tarefa, do registro de resultados, análise e elaboração de reflexões sobre os resultados obtidos que culmina com a sistematização ou institucionalização de um conteúdo matemático.

Durante a realização de atividades experimentais nas aulas de Matemática, de acordo com Soares (2021, p. 03),

> o professor é um agente fundamental no processo ensino aprendizagem, e durante as aplicações de atividades nas aulas de matemática envolvendo os experimentos, ele deve ser um orientador que estimule os alunos a serem protagonistas de suas aprendizagens e personagens construtores do saber aprender a fazer matemática.

Segundo Andrade e Massabni (2011) a exploração de atividades práticas proporciona que a aluno tenha contado direto com o material necessário para a realização do experimento, que é importante para ele ganhar experiência e refletir sobre a ação que está desenvolvendo. Assim, conforme os alunos exploram atividades experimentais nas aulas de matemática vão desenvolvendo o raciocínio matemático, fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem.

METODOLOGIA

Nesta investigação adotou-se por uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo (Gil, 2021) implementada numa metodologia de pesquisa de exploração de atividades experimentais no estudo do Teorema de Pitágoras, durante o ano letivo escolar de 2022.

Mattar e Ramos (2021) destacam que a abordagem qualitativa envolve o tratamento de fenômenos sob o olhar dos significados e interpretações dos participantes da pesquisa, foco desta investigação. Como técnica de pesquisa foi explorada a observação participante porque o pesquisador interagiu com os sujeitos da pesquisa durante a realização dos experimentos matemáticos. A esse respeito, Marconi e Lakatos (2017) enfatizam que a observação participante envolve a participação ativa do pesquisador com o grupo que está estudando, portanto, participa das atividades.

Os dados foram coletados por meio de fotografias e caderno de anotações do pesquisador e dos participantes da pesquisa. Segundo Soares (2021) os registros por meio de fotografias e cadernos de anotações são dados importantes que auxiliam na produção de informações para posteriormente serem submetidas ao processo de análise. Como técnica de análise de dados foi utilizada a análise descritiva qualitativa por causa das características com o propósito desta pesquisa, em descrever os resultados de forma detalhada embricando com as ideias apresentadas no referencial com o objetivo da compreensão e interpretação dos resultados (Soares, 2022).

A pesquisa foi desenvolvida com alunos de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Tefé, Estado do Amazonas. Participaram 52 alunos do desenvolvimento de atividades de experimentos matemáticos envolvendo o Teorema de Pitágoras. Para a realização da atividade foram formados grupos de 3 a 4 alunos e cada grupo confeccionou seu material para demonstrar o Teorema de Pitágoras. Esta atividade foi desenvolvida em cinco aulas, destacadas a seguir:

- Aula 1 – foi explicado para a turma que a demonstração do Teorema de Pitágoras seria explorada durante cinco aulas por meio de experimentos matemáticos, e foi dividida cada turma em 8 grupos e cada grupo recebeu orientações para realizar seu experimento, e os materiais que deveria providenciar para as próximas aulas. Dessa forma, o trabalho para cada grupo foi organizado da seguinte maneira:

Grupo 1 – demonstração com emborrachado: utilizar emborrachado, régua, lápis e tesoura para confeccionar o triângulo retângulo e os quadrados dos seus respectivos lados.

Grupo 2 – Demonstração com isopor e bolinha: utilizar isopor, bolinha de gude, pincel, régua e estilete para produzir no isopor um triângulo e seus respectivos quadrados limitados por fatias de isopor para colocar as bolinhas de gude.

Grupo 3 – Demonstração com canudinho e feijões: utilizar canudinho, feijões, cartolina ou papel cartão, cola, tesoura, régua e lápis para confeccionar com os canudinhos um triângulo retângulo e os quadrados dos seus respectivos lados para explorara a demonstração do Teorema de Pitágoras utilizando feijões nos quadrados produzidos.

Grupo 4 – Demonstração geométrica: utilizar duas cartolinas de cores diferentes,

régua, pincel e tesoura para confeccionar dois quadrados e neles recortar triângulos retângulos e os quadrados dos seus respectivos lados para mostrar a validade do Teorema de Pitágoras.

Grupo 5 – Demonstração com dominó: deve providenciar pedaço de isopor ou madeira, régua, lápis, estilete e um jogo de dominó. Para a demonstração do Teorema de Pitágoras são utilizadas 24 peças de dominó e montadas a partir da referência de um triângulo retângulo que deve ser confeccionado com um pedação de isopor ou madeira de acordo com as medidas para encaixar nos lados do triângulo as peças.

Grupo 6 – Demonstração com isopor: precisa de isopor, pincel, régua e estilete para confeccionar o triângulo retângulo e o quadrado correspondente a hipotenusa e dividi-lo em vários quadradinhos para depois explorá-los nos outros dois quadros.

Grupo 7 – Demonstração com o tangram: confeccionar um ou dois tangram e com as suas 7 peças demonstrar que o quadrado da hipotenusa de um triângulo retângulo é igual a soma dos quadrados dos seus catetos.

Grupo 8 – Demonstração com tampinhas de garrafa pet: utilizar um isopor para desenhar um triângulo retângulo e os quadrados dos seus lados ou colocar nos lados desses quadrados fatias de isopor para agrupar as tampinhas na região interna dos quadrados. As tampas devem ser agrupadas de tal forma que a mesma quantidade utilizada para formar o quadrado da hipotenusa deve ser utilizada para formar os quadrados dos seus catetos.

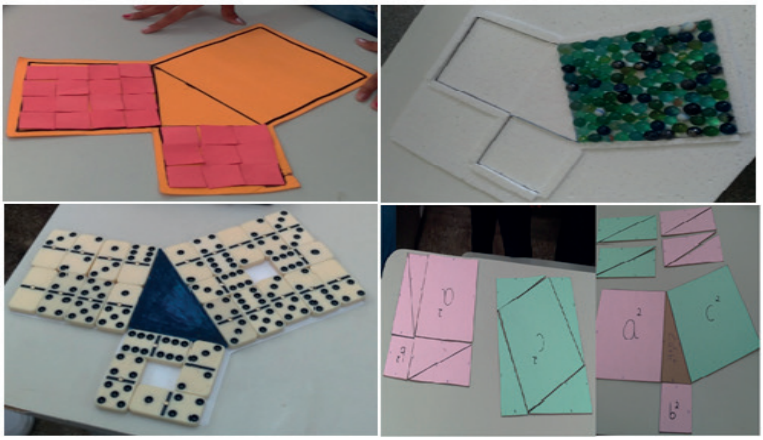
- Aulas 2, 3 e 4 – durante essas três aulas os alunos confeccionaram os materiais para a realização do experimento.
- Aula 5 – durante essa aula os alunos apresentaram os experimentos, demonstrando que o Teorema de Pitágoras significa que se elevarmos a medida da hipotenusa ao quadrado vai ser igual a soma das medidas dos catetos ao quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade prática envolvendo experimentos matemáticos para explorar o Teorema de Pitágoras foi desenvolvida em cinco aulas, a primeira correspondeu a apresentação e explicação dos procedimentos da atividade como estão descritos na metodologia. Da segunda a quarta aula os alunos em grupos confeccionaram e testaram a validade dos experimentos para a demonstração do Teorema de Pitágoras, e na quinta aula ocorreu a exposição dos materiais confeccionados.

Durante as aulas 2, 3 e 4 os alunos demonstram bastante empenho e entusiasmo na confecção dos materiais e o professor acompanhou todo o processo de construção e interagiu constantemente. Soares (2021) justifica essa motivação dos alunos porque o trabalho com atividades experimentais torna as aulas mais prazerosas e motiva a participação de todos envolvidos. A figura 3 destaca as construções dos alunos.

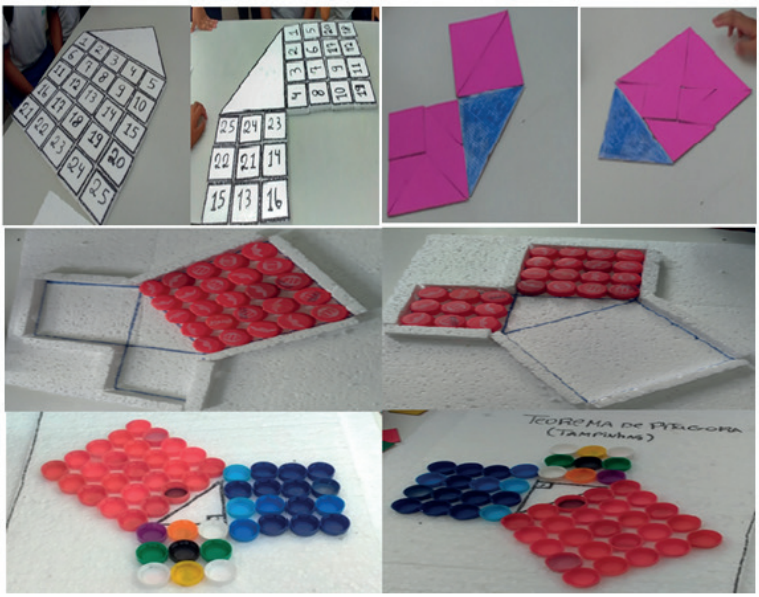
Figura 3 – Demonstrações do Teorema de Pitágoras produzidos pelos alunos



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

A figura 3 ilustra os experimentos realizados pelos grupos 1, 2, 4 e 5. Exploraram o Teorema de Pitágoras com experimentos diferentes, utilizando emborrachado, isopor e bolinha de gude, dominó e figuras geométricas confeccionadas com cartolinas. A esse respeito, Silva et al (2016) enfatizam que existem mais de 400 demonstrações desse teorema e explorar diferentes maneiras em sala de aula é importante para a aprendizagem dos alunos.

Figura 4 – Construções dos alunos



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

Figura 4 demonstra as construções dos grupos 6, 7 e 8. Esses grupos realizaram experimentos com isopor, tangram e tampinhas de garrafa pet. Para realizar esses experimentos eles utilizaram um triângulo retângulo de plástico ou de madeira para evitar a construção de um triângulo com nenhum ângulo reto, que descaracterizaria a validade do teorema, pois, o triângulo retângulo deve possuir um ângulo equivalente a 90º. A exploração de materiais didáticos/concretos na sala de aula incentiva a "interação, participação, troca de ideias, apontando que pessoas que não tinham muita aproximação passaram a dialogar, interagir, compartilhar conhecimento" (Sousa Neto; Silveira, 2016, p. 24)

Os grupos foram questionados sobre o desenvolvimento da prática, e, todos destacaram que esse tipo de atividade deveria ser feito com mais frequência porque as interações realizadas com os colegas do grupo foi muito positiva para o entendimento do conceito do Teorema de Pitágoras. A seguir destaca-se as afirmações de alguns grupos.

Grupo 2 – nós gostamos bastante dessa atividade porque não é cansativa e todos participaram da construção e perceberam que realmente a quantidade de quadrados do lado da hipotenusa do triângulo retângulo é exatamente igual a soma dos quadrados dos outros dos lados.

Grupo 5 – quando começamos a discutir o nosso experimento com o dominó não entendemos como seria possível provar o Teorema de Pitágoras com as peças de dominó, mas o professor nos orientou e depois que desenhamos o triângulo retângulo e os quadrados dos seus lados, e começam a montar percebemos que realmente é verdade, pois, no quadrado da hipotenusa foi possível utilizar 12 peças, e essa mesma quantidade foi colocada nos outros dois quadrados.

Grupo 8 – o que fizemos durante esses cinco dias de aula foi muito legal porque a aula foi divertida, todos participaram, ajudaram e realmente aprendemos o que é o Teorema de Pitágoras.

Grupo 1 – foi muito legal construir o material e a partir da prática explorando emborrachado percebemos que a quantidade de quadradinhos que preenche o quadrado do lado maior do triângulo retângulo preenche os outros dois quadrados.

Grupo 7 – quando o professor disse que nossa tarefa seria provar a validade do Teorema de Pitágoras com o tangram, então, discutimos, como seria possível fazer isso? Mas depois das orientações do professor começamos tentar montar o lado da hipotenusa do triângulo retângulo com as 7 peças do tangram e encontramos muitas dificuldades, mas depois de várias tentativas conseguimos, e depois pegamos essas 7 peças e montamos os outros dois quadrados. No início foi um pouco difícil montar, mas conseguimos e ficamos admirados que realmente o teorema é válido e o tangram nos ajudou a entender.

Grupo 4 – que atividade legal professor! Quando a gente mesmo confecciona o material conseguimos perceber na prática o significado do conteúdo, e também foi muito legal na exposição, os alunos curiosos das outras turmas fizeram perguntas para entender, e a gente explicava tudo direitinho e eles entenderam. A gente se sentiu como professores. Nós até conversamos, que esse teorema não esqueceremos mais.

Os alunos demonstraram que aprenderam o significado e a importância do Teorema de Pitágoras e destacaram que o trabalho de experimentos envolvendo a construção de materiais para verificar a validade de conceitos matemáticos, produz aulas dinâmicas e a aprendizagem acontece com naturalidade porque a realização dos experimentos pelos alunos faz com que eles encontrem conjecturas, testem e verifiquem suas validades. Portanto, A prática desenvolvida estimulou a aprendizagem dos alunos que atuaram durante a realização da atividade como protagonista, porque construíram conhecimentos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais correspondem ao (aos) objetivo(s) do artigo. Aqui é discutido se a pesquisa ampliou a compreensão sobre o tema tratado ou se foram descobertos outros problemas de pesquisa a partir das análises. Os/as autores/as devem deixar claro se as hipóteses levantadas na introdução foram alcançadas, bem como se a metodologia utilizada foi suficiente para realizar os procedimentos da pesquisa. Aqui, também é possível dar sugestões e recomendações de como lidar com o problema estudado (Cervo; Bervian; Silva, 2007).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo L. Feitosa de; MASSABNI, Vânia G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BERLINGHOFF, Willian P.; GOUVÊA, Fernando Q. **A matemática através dos tempos**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2010.

CATELAN, S.; RINALDI, C. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências** v.13, n.1, abr. 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID474/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 18 set. 2022.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.

GIL. A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Barueri: Atlas, 2021.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUES, S. C. A descoberta do teorema de Pitágoras. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação**: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. São Paulo: Edições 70, 2021.

RAMOS, T. C. a importância da matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II. **Cairu em Revista**, Salvador. ano 6, n. 9, p. 201-218, jan/fev. 2017. Disponível em: <https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20171/11_IMPORTANCIA_MATEMATICA.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SÁ, P. F. de. As atividades experimentais no ensino de matemática **REMATEC**, *[S. l.]*, v. 15, n. 35, p. 143–162, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020. n15.p143-162.id290. Disponível em: https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/99. Acesso em: 10 jan. 2023.

SANTOS, K. P. dos. **A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental**. 2014. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)-Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SILVA, J. E. B.; FANTI, E. L. C.; PEDROSO, H. A. Teorema de Pitágoras: extensões e generalizações. **C.Q.D. - Revista Eletrônica Paulista de Matemática**, Bauru, v. 6, p. 21-47, jul. 2016. Disponível em:http://www2.fc.unesp.br/revistacqd/index.jsp. Acesso em: 30 nov. 2022.

SOARES, C. J. F. **Análise descritiva qualitativa**. Curitiba: CRV, 2022.

SOARES, C. J. F. Exploração de raízes de funções quadráticas utilizando o software GeoGebra. **XIII ENEM**, Brasil, jun. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1700/1498>. Acesso: 20 ago. 2022.

SOARES, C. J. F. **Tarefas investigativas no ensino e aprendizagem de aplicações de derivadas**. Curitiba: CRV, 2021.

NETO, P. R. de S.; ABREU DA SILVEIRA, M. R. Materiais didáticos para o ensino e aprendizagem da geometria. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 4, n. 6, p. 1-27, 2016. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/7360. Acesso em: 15 jan. 2023.

SOUZA, M. H. **21 teoremas matemáticos que revolucionários o mundo**. 2. ed. São Paulo: Planeta do Brasil, 2018.

CAPÍTULO 7

O USO DE *QUIZZES* NO ENSINO DE FRAÇÕES: POSSIBILIDADES EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE TEFÉ

Data de aceite: 01/01/2024

Thamiles Brito Seixas

Sabrina de Souza Rodrigues

Genival Lima do Nascimento Junior

INTRODUÇÃO

As tecnologias estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, desempenhando papéis cruciais na comunicação, entretenimento, informação e realização de serviços, como transações bancárias e compras online. No âmbito educacional, embora haja um aumento na demanda por cursos *online* e jogos digitais educativos, alguns professores resistem em incorporar essas tecnologias em suas aulas, por motivos que abrange desde a infraestrutura disponibilizada quanto familiaridade em manusear determinada tecnologia.

É importante que educação e tecnologias estejam integradas (KENSKI,2012), isto porque não basta simplesmente inserir tecnologias digitais (TD) nas aulas; é necessário saber utilizá-las de forma eficaz, com planejamento prévio e objetivos bem definidos (BRAGAGNOLLO; OENNING; SOUTO, 2020). Em especial, nesta pesquisa trabalhamos com o uso de *quizzes* para aprimorar a aprendizagem de frações em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

De acordo com Aguiar et al. (2021), os estudantes utilizam vídeos e *softwares* educativos para estudar fora do ambiente de sala de aula, assim, suscitam questionamentos sobre o porquê não incorporar essas ou outras tecnologias no espaço escolar. D'Ambrósio (2012, p. 79) salienta que o professor, que não dispor de usar os meios tecnológicos em sua metodologia de ensino, "não terá espaço na educação".

Outro ponto a destacar é a dificuldade dos alunos na aprendizagem de frações, identificada em atividades de estágio supervisionado e no Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID). Uma das razões para o insucesso

na aprendizagem desse objeto conhecimento inclui a abordagem pedagógica. Nesse contexto, Simoni (2018) destaca a importância dos professores em usar estratégias didáticas que se conectem com a vida cotidiana dos alunos.

Nascimento (2019) por sua vez, observa que os aplicativos desempenham um papel motivador e facilitador no ensino e aprendizagem, uma vez que os alunos já têm familiaridade com eles. Desse modo, integrar aplicativos no contexto educacional pode aumentar a motivação e o interesse dos alunos.

Diante do exposto, a pergunta desta pesquisa consiste: como o uso de tecnologias, como *quizzes*, pode impactar na aprendizagem de frações em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA)? E para respondê-la, foi adotada a abordagem qualitativa, e como procedimentos metodológicos, a observação participante, diário de campo, questionários e anotações dos alunos. Já a análise dos dados, optou-se pela triangulação (BODGAN; BIKLEN, 1994). No que se refere aos participantes, foram alunos da 7ª etapa da EJA na Escola Municipal Professor Helion de Oliveira, em Tefé/Amazonas.

O escopo desse texto abrange fundamentação teórica, alicerçada nas TD, onde é apresentado o uso de TD no ensino de frações e o uso de *quizzes* na Educação Matemática. Por conseguinte, aborda-se os procedimentos metodológicos da pesquisa, resultados e discussões e considerações finais. Uma das intenções é levar o leitor a compreender que as TD podem impactar positivamente os processos de ensino e aprendizagem, no entanto, é necessário, organização, planejamento e criatividade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tecnologias Digitais

Vivemos rodeados por tecnologias, e desde o início da humanidade, as pessoas encontraram meios de sobreviver, em muitos casos, usando artifícios que lhes davam vantagem em relação à fenômenos da natureza e alguns animais. Esses artifícios representam também tecnologias (ALMEIDA, 2016).

Desse modo, a tecnologia não envolve somente produtos, mas uma gama de possibilidades que propiciam ao ser humano condições de sobrevivência e evolução, um exemplo disso, são as linguagens. A partir da necessidade de comunicação, os atores humanos conseguiram desenvolver a linguagem escrita e oral para facilitar a interação e comunicação entre si (KENSKI, 2012).

A mesma autora, define tecnologias como “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2012, p.24). Assim, do que se vê, fruto da engenhosidade humana e que facilita o dia a dia é tecnologia (KENSKI, 2012).

Avançando um pouco mais, o conceito de tecnologia envolve todo o processo de pensamento, desenvolvimento e criação do produto, de tudo que a mente é capaz

de desenvolver. Sob este prisma, ao vislumbrar o uso de tecnologias na educação, costumeiramente lembra-se do computador; projetor multimídia e *slides*, entretanto não são as únicas tecnologias utilizadas dentro da sala de aula. O pincel, quadro branco e papel são exemplos também de tecnologias, como aponta Kenski (2012).

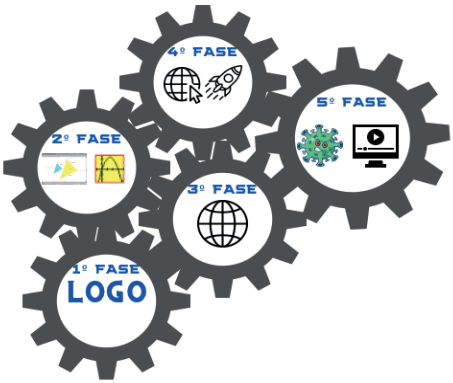
Quando se fala em novas tecnologias, associa-se a ideia de algo novo, no entanto, Kenski (2012) menciona que o "novo" pode ser algo antigo adaptado à nova realidade. Para ilustrar essa situação, a primeira transmissão do rádio no Brasil aconteceu de acordo com o site (TodaMatéria) em 1923 e até hoje essa mídia é utilizada para transmissões. Agora, ao pensar em algo "novo", nos moldes do rádio, surgiram em 2004 os podcasts, atingindo inclusive o público jovem, que não estava mais habituado a ouvir rádio.

Fatos como este, assinalam a evolução tecnológica presente na sociedade contemporânea. No âmbito da Educação Matemática, o processo evolutivo das tecnologias foi dividido e sistematizado em cinco fases (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2019; BORBA; SOUTO; CANEDO JÚNIOR, 2022).

A primeira fase começou em 1985 com o *software* LOGO, a segunda surgiu nos anos 1990 com a acessibilidade a computadores pessoais e aplicativos como *Winplot* e *Cabri Géomètre*. A terceira fase, a partir de 1999, acompanhou a ascensão da *internet*. A quarta, desde 2004, foi marcada pelo advento da *internet* rápida e o surgimento de aplicativos e redes sociais. Borba, Souto e Canedo Junior (2022) por sua vez, evidenciaram uma quinta fase relacionada ao vírus da COVID-19 e à produção de vídeos digitais.

É oportuno frisar que essas fases não se excluem (BORBA; SOUTO; CANEDO JÚNIOR, 2022), mas funcionam como engrenagens que impulsionam um sistema evolutivo de uso tecnológico na educação matemática. Para representar essa ideia, é apresentado a seguir a figura 1.

Figura 2 - Fases das Tecnologias



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

É inegável que o uso das tecnologias trouxe impactos para a vida em sociedade, que abrange desde a comunicação até as atividades de trabalho, no entanto, não basta reconhecer sua importância, é necessário refletir criticamente sobre seu uso, em especial, na educação. A utilização de *softwares* e aplicativos, por exemplo, mostram-se dinâmicos para o ensino de matemática, alguns deles, carregam recursos que facilitam a interpretação de determinado assunto, devido ao seu poder de experimentação e visualização gráfica. Além disso, em sua maioria, podem ser baixados gratuitamente em *smartphones* e computadores.

O ensino de frações por meio de tecnologias

Quando o conteúdo matemático é frações, os estudantes encaram o assunto como complicado e difícil de aprender, e isto pode ser corroborado com o que as autoras Smole e Diniz (2016, p. 23) evidenciam "[...] são muitas as pesquisas que mostram a dificuldade dos alunos em aprender [...] frações. As avaliações nacionais, como as do SAEB [...] apontam dificuldades dos alunos com os números fracionários".

Apesar do ensino de frações abranger todos os níveis de ensino básico, por vezes, o estudante não consegue percebê-la em situações cotidianas, como quando, se parcela uma compra, nos ingredientes de uma receita, ou ao dividir uma conta em uma pizzaria.

É fundamental que o aluno compreenda o significado daquilo que ele está estudando, com isso, as tecnologias podem contribuir neste processo. Nacarato (2017, p.81) aponta que "(...) a sala de aula precisa tornar-se um espaço de diálogo, de trocas de ideias e de negociação de significados – exige a criação de um ambiente de aprendizagem."

Para Pierini (2018), as tecnologias podem ser grandes aliadas no processo de ensino, visto que elas podem aguçar o pensamento matemático, mas a autora pondera que a escolha da tecnologia é importante, podendo ser usada para fins de revisão, fixação ou introdução de conceitos. Em sua pesquisa, foi utilizado o aplicativo *Representar Funções* com uma turma do 9° ano para revisão de frações. Basicamente, o *app* trabalha com decomposição das figuras planas, quadrados e triângulos retângulos.

Como resultados, a autora destacou o entusiasmo, atenção e interesse dos alunos nas aulas, além de estimular a curiosidade na busca por outros *apps* educacionais. Outro ponto relevante, foi que o uso da tecnologia permitiu aos alunos compreender o significado das frações de forma mais visual. Além disso, houve a constatação que mais de 85% dos estudantes utilizam aparelhos celulares em casa para estudar, com destaque para pesquisas no *Google*, vídeos no *YouTube* e uso da calculadora.

Avançando um pouco mais nessa discussão, Simoni (2018) em sua pesquisa, vislumbrou compreender como os erros dos alunos do 6° ano do Ensino Fundamental, na aprendizagem de frações, revelam contribuições a respeito do uso de tecnologias e materiais manipulativos na superação dos erros. Das tecnologias, a autora utilizou o

software JFractionLab para trabalhar com a representação e operações de frações. Este *software* contabiliza a pontuação do estudante e em caso de erro, dá uma dica ao aluno por meio de uma mensagem.

Outro *software* usado foi o *Kbruch*, neste o objetivo foi trabalhar com adição de frações a partir de frações equivalentes. Por fim, a autora também fez uso do *site* de atividades educativas para produzir um jogo de memória, com intuito de trabalhar a fração e sua representação. Como resultados, a autora pontua que o uso das tecnologias fez com que os alunos superassem seus erros em relação ao objeto de conhecimento de frações, especialmente na atribuição de significados, no fazer e refazer, e compreensão das relações matemáticas.

Nesta mesma direção, o estudo de Nascimento (2019) fez uso de um aplicativo educacional denominado de "Um Quarto" para trabalhar com os alunos do 6° ano do Ensino Fundamental a construção de conceitos matemáticos pertinente a números fracionários. Este traz em sua interface menu três opções, a primeira chamada de "Aprender", a segunda "Praticar" e a última "Divertir".

No "Aprender" é introduzida uma narrativa com aplicação prática sobre conceitos relacionados ao tema que vão de equivalência de frações a porcentagem, para tanto basta selecionar o tema que se deseja estudar. Já em "Praticar" a ideia é fazer com que o aluno desenvolva atividades simples referente ao que foi disposto em "Aprender", tendo por exemplo, a inserção de *quizzes*. Por fim, no terceiro item "Divertir", o aluno só consegue acessar caso tenha concluído todas as atividades de "Praticar", visto que em "Divertir" as atividades são mais complexas.

Como resultados, o autor salienta que as tecnologias favorecem a aprendizagem matemática, em particular, o aplicativo utilizado fez com que os alunos visualizassem a fração e isso facilitou a compreensão de suas operações, bem como a resolução dos problemas propostos. O trabalho em grupo, promoveu o engajamento na resolução das atividades, e as interações, alavancaram mudanças no ambiente de aprendizagem. A autora complementa, que o uso das tecnologias permite que o aluno avance de acordo com seu tempo de aprendizagem.

Diante do exposto, é importante usarmos as TD no processo de ensino e aprendizagem de matemática, visto que elas podem potencializar esse processo. Para Pierini (2018), quando utilizamos as tecnologias em sala de aula, como por exemplo, o próprio celular do estudante, os alunos irão explorar, discutir e aprender, construindo o conhecimento de forma autônoma.

O uso de *quizzes* na educação matemática

As metodologias de ensino são utilizadas para favorecer o processo de aprendizagem dos alunos, de modo, a despertar o interesse e a autonomia desses sujeitos. Neste âmbito, o método ativo ou metodologias ativas vão de encontro com o método tradicional, em que o aluno é somente sujeito passivo e o foco é o professor, na metodologia ativa, o aluno é o centro das ações e o conhecimento construído é coletivo. Adicionalmente, no método ativo, o processo visa estimular o pensamento, a curiosidade e o hábito pela pesquisa nos estudantes. (DIESEL et al., 2017).

Segundo Valente et al. (2017) é preciso fazer uma ampliação sobre as metodologias ativas por meio das TD. Sendo assim, o professor deve rever suas práticas pedagógicas, para que essas possam se adaptar às necessidades dos alunos. Ao procurar por uma metodologia ativa que atendesse a propositura desta pesquisa, constatou-se que o uso do *quiz* poderia ser uma boa escolha, isto porque em Anjos (2023) e Sousa et al. (2022), os resultados obtidos mostraram que o uso de *quizzes* são potencializadores para aprendizagem matemática.

No trabalho de Anjos (2023) intitulado *"O quiz interativo digital na identificação de dificuldades de aprendizagem em cálculo I", o quiz* foi usado para fazer uma "revisão" com os alunos de graduação na Universidade Federal de Ouro Preto, visando os assuntos de limites, derivada e integral. A pesquisa foi dividida em 3 etapas, onde cada etapa foi composta por um *quiz* de 9 questões, com 3 questões para cada nível do conteúdo: limites e continuidade, derivada e integral.

À medida que os alunos iam avançando na resposta das questões, o nível de dificuldade também ia aumentando. Como resultado, nas questões de limites e continuidade, foi verificado que os alunos possuíam dúvidas nas propriedades operatórias de limites, bem como dificuldades na operação dos limites laterais e em funções contínuas. A segunda fase mostrou as dificuldades dos alunos com relação ao cálculo de derivadas, bem como na interpretação gráfica delas. Por último, a terceira fase apontou dificuldades na aprendizagem de integrais, principalmente em funções, tanto logarítmicas como exponenciais, acarretando erros no procedimento algébrico.

A autora enfatiza que os *quizzes* podem ser utilizados em sala de aula para uma avaliação diagnóstica, dessa forma, contribuindo para que os professores identifiquem os possíveis erros dos alunos e com isso, possa refletir na sua prática docente e em como esse conteúdo pode ser trabalhado em sala de aula. (ANJOS, 2023).

No trabalho de Sousa et al. (2022), intitulado *"Quizizz como estratégia de gamificação no ensino de geometria plana",* os autores propuseram a criação de um *quiz* referente ao assunto de figuras planas com 92 alunos de uma Escola Estadual na cidade de Sobral no estado do Ceará. A aplicação da pesquisa aconteceu de forma online, devido a pandemia da COVID-19, em 2021. A análise dos resultados mostrou que os alunos tinham dificuldade em conceitos sobre relações métricas no triângulo retângulo.

Os autores destacam que elementos da gamificação, como o *feedback* dado de resposta correta ou incorreta para o aluno, bem como as colocações de cada aluno no final do *quiz*, incentivam o reconhecimento do esforço individual e a competição saudável. Além disso, os autores realizaram aulas extras após a aplicação do *quiz*, trabalhando os assuntos das questões que obtiveram mais erros durante o *quiz*.

Dessa forma, ao observar e analisar os erros dos alunos ao responder o *quiz*, os autores concluíram que esses erros podem acontecer devido a lacunas na aprendizagem dos alunos ou por alguns equívocos matemáticos. Então ao analisar os erros, o professor pode fornecer ajuda extra à turma, para ajudar no desenvolvimento da disciplina. (SOUSA et al., 2022).

Esses trabalhos mostram que o uso de *quizzes* auxiliam no processo de ensino e aprendizagem de matemática. A partir dos resultados obtidos na aplicação de um *quiz*, o professor conseguirá verificar o que precisa ser intensificado em relação a aprendizagem do conteúdo estudado, isto porque, as plataformas onde são gerados os *quizzes* apresentam em geral, dados a respeito de acertos e erros de cada aluno.

Com base, nos dados que tem a sua disposição, o professor pode direcionar sua prática, e ao aluno indica um caminho para intensificar seus estudos em determinado tópico, pois sabe exatamente quais questões teve mais erros e/ou acertos. Adicionalmente, os elementos de gamificação como tempo, *ranking*, música, entre outros, despertam motivação nos alunos.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa adotou abordagens qualitativas de investigação, visto que esta opção implica no diálogo efetivo com o objeto de pesquisa, conforme pontuam Fernandes e Garnica (2021). Ainda neste viés, Sampieri et. al. (2013) salienta que o enfoque qualitativo caracteriza a busca pela compreensão das percepções, significados e opiniões atribuídos pelos participantes no desenvolvimento da pesquisa. Diante disso, o objetivo deste estudo foi compreender como a utilização de *quizzes* podem contribuir na aprendizagem do objeto de conhecimento, frações, em uma turma de alunos da EJA.

Para alcançar esse propósito, foi empregada a técnica de observação participante e como instrumentos, questionário e anotações dos alunos. No que tange a observação participante, esta ocorreu ao longo da aplicação da proposta pedagógica com a finalidade de verificar as dificuldades dos alunos em relação às frações. Além disso, Creswell (2010) indica que o pesquisador por meio desta estratégia, consegue registrar informações pertinentes ao comportamento do grupo à medida que a pesquisa ocorre.

Quanto ao uso de questionário, este instrumento auxiliou na identificação de pontos positivos e negativos em relação ao uso das tecnologias utilizadas em sala, e como elas interferiram no processo de aprendizagem dos alunos. De acordo com Fontana (2018, p. 75),

algumas das potencialidades dos questionários são "[...] formulação de questionamentos mais diretos, simples e precisos [...] perguntas mais concatenadas as peculiaridades do público pesquisado [...] principalmente em termos de linguagem [...]".

Nesta ótica, foi utilizada as anotações dos alunos durante as atividades com os *quizzes* e um jogo digital. Este tipo de registro permitiu compreender como os estudantes resolveram as questões propostas e ainda verificar se no *quiz*, algum aluno assinalou uma opção de resposta, sem, entretanto, solucioná-la.

Para análise dos dados adotou-se a triangulação de métodos, que ajuda o pesquisador a obter a resposta à sua pergunta e/ou problema de pesquisa a partir de três vertentes, onde irá observar os resultados por caminhos e técnicas diferentes (MARCONDES; BRISOLA, 2014; BODGAN; BIKLEN, 1994). Este processo interpretativo consistiu na reunião dos dados, avaliação e posterior elaboração de categorias.

Quanto aos sujeitos da pesquisa, estes são alunos da Escola Municipal Professor Helion de Oliveira, 7ª etapa da EJA. Na turma haviam 15 alunos regularmente matriculados, no entanto apenas 12 tem frequentando com maior regularidade as aulas. É oportuno frisar que, a amostra tomada nesta pesquisa foi de seis alunos, visto que este foi o quantitativo de pessoas que participaram do início ao final das atividades.

Ao que se refere aos procedimentos éticos, foi apresentado o plano de ação para a aplicação da pesquisa à turma, alunos e professores, e na sequência foi entregue aos estudantes o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), que foi devidamente assinado pelo responsável legal do menor.

O plano de ação para a aplicação da pesquisa foi composto de cinco momentos, onde três deles foram reservados para a explanação dos conteúdos. O momento i) leitura de frações, frações decimais, frações equivalentes e adição e subtração de frações com denominadores iguais; ii) adição e subtração de frações com denominadores diferentes; iii) aplicação do jogo "Leitura de Frações" e de um *quiz* que abrangia os assuntos tratados no momento; iv) multiplicação e divisão de frações e por fim; v) aplicação do *quiz* que versava sobre o tema de multiplicação e divisão de frações. Posteriormente ocorreu a aplicação do questionário à turma.

No que se refere às TD, a ênfase é dada aos *quizzes,* no entanto, cabe destacar que também foi elaborado um jogo digital para trabalhar com os alunos a leitura de frações. O jogo e *quizzes*, estes foram confeccionados respectivamente nas plataformas, *Wordwall* e *Quiz-maker.* Cabe salientar que ambos os ambientes são gratuitos e passíveis de edição, além de ser intuitivo o seu uso. De outra maneira, o professor pode construir e adaptar essas tecnologias à realidade de sua turma e depois compartilhar com seus alunos por meio de um link. No caso específico dessa pesquisa, foram usados quatros *smartphones,* conectados à internet móvel, já que os participantes não possuíam celular.

O *quiz* foi composto de perguntas objetivas envolvendo cálculo e problemas contextualizados de frações. Os alunos tiveram um tempo de aula para responder cada

quiz. Devido ao número restrito de celulares, pediu-se que os alunos formassem duplas para desenvolver a atividade. No que tange a aplicação dos questionários também foi destinado um tempo de aula, e este era composto por cinco questões subjetivas, para que os alunos expressassem livremente suas opiniões sobre a aplicação da proposta.

Durante as aulas, os alunos se mostraram participativos ao responder os questionamentos que a pesquisadora fazia. Em relação aos momentos i) e ii), os alunos sentiram mais dificuldades com o cálculo de adição e subtração de frações com denominadores diferentes, no entanto, também foi o momento que eles mais perguntaram. A seguir serão abordados os resultados e discussões pertinentes a aplicação do jogo e dos *quizzes.*

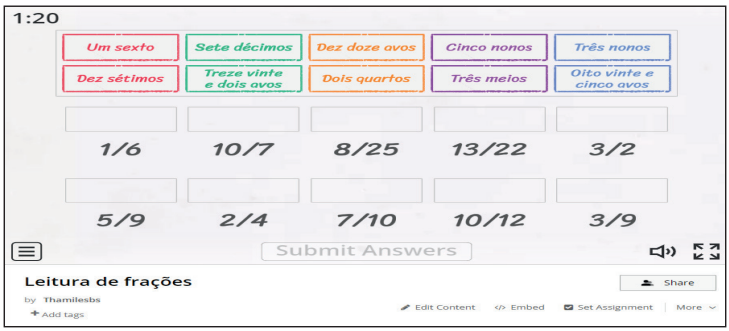
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos na aplicação do jogo digital leitura de frações e nos *quizzes* sobre adição e subtração de frações e divisão e multiplicação de frações. Conforme mencionado na metodologia, os alunos foram organizados em duplas, que aqui serão denominados como DP1 para indicar a primeira dupla, DP2 para indicar a segunda e DP3 para indicar a terceira dupla.

Cabe frisar que antes da formulação do jogo e dos *quizzes*, a primeira autora acompanhou as aulas do professor na turma, e nesse momento, eram realizadas aulas sobre frações. Isto permitiu identificar dificuldades dos estudantes em relação a tabuada, determinação do mínimo múltiplo comum (M.M.C) e o cálculo com denominadores diferentes. Diante desse contexto, foi elaborado material de apoio, o jogo e os *quizzes* com intuito de trabalhar nas dificuldades supracitadas.

Avançando um pouco mais, o jogo digital versava sobre a leitura de frações e teve como objetivo de ensino, promover a leitura correta desse objeto de conhecimento. Na figura 2, é apresentado um *print* do jogo digital elaborado.

Figura 2- Jogo leitura de frações.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Conforme é ilustrado na figura 2, a proposta era fazer com que o aluno arrastasse a resposta para a fração correspondente, dentro do tempo estipulado de 15 minutos. Como resultado, DP1 e DP2 acertaram 100% o jogo, enquanto DP3 acertou 80%, o que equivale a 8 das 10 frações dispostas na atividade.

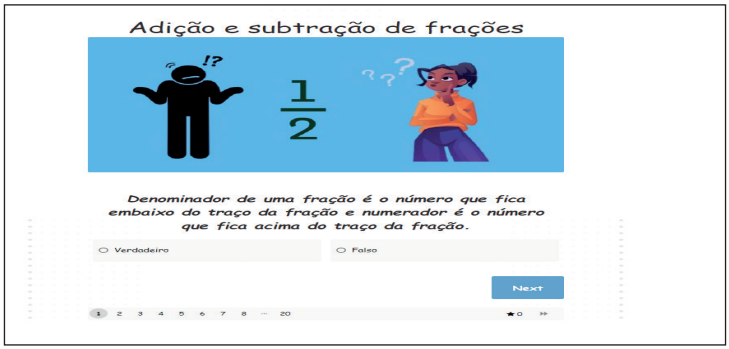
Durante a aplicação, DP3 mencionou que um dos erros se deu pelo fato do colega ter arrastado equivocadamente a resposta ao espaço correspondente, dessa forma, a dupla não conseguiu responder tudo corretamente. No entanto, cabe ressaltar que no jogo o aluno poderia movimentar livremente cada uma das respostas, antes de finalizá-lo.

Alguns alunos estavam apreensivos, a DP3 externou que estava com medo de errar a leitura das frações, antes do jogo começar. Apesar do nervosismo, todas as duplas mostraram-se motivadas e curiosas para usar o celular e iniciar o jogo. Isso vem ao encontro a Nascimento (2019), que ressalta, no primeiro contato com a TD em sala, ocorrerá mais intervenções, pois os alunos podem apresentar dificuldades nos comandos e manuseio do jogo, no entanto, após a adaptação as aulas fluem normalmente.

Em relação ao *quiz* sobre adição e subtração de frações alguns alunos se mostraram receosos de ser difícil demais e outros tiveram medo de não conseguir responder. No entanto, nesta etapa, os alunos não tiveram mais dificuldades em manusear o celular e durante sua aplicação, a turma se mostrou participativa fazendo perguntas relacionadas ao tema de estudo. Isso vai ao encontro a que Silva (2020) menciona, o uso de tecnologias na sala de aula faz com que o aluno adote uma postura mais participativa, criando oportunidades para a aprendizagem.

Dando prosseguimento, o primeiro *quiz* trabalhou as operações de adição e subtração de frações com denominadores iguais e diferentes, sendo composto por 18 questões objetivas, uma questão subjetiva que solicitava que os alunos descrevessem o que acharam da atividade utilizando três palavras e por fim uma pergunta para identificação da dupla. Na figura 03 é apresentado um *print* do *quiz* confeccionado.

Figura 3- Quiz de adição e subtração de frações.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Analisando as respostas obtidas, a DP1 acertou 17 das 18 questões, o que representa 94,4% de êxito, DP2 teve um total de 16 acertos (88,8%) e DP3 respondeu corretamente 8 questões (44,4%). Ressalta-se que todas as duplas erraram uma mesma questão, que tratava de um problema contextualizado sobre subtração de frações.

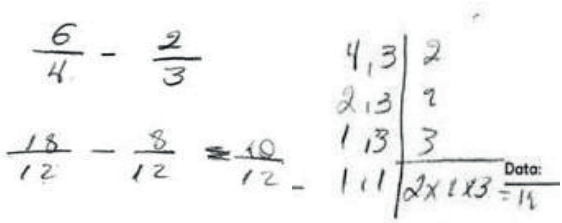
Conforme assinalam Rodrigues e Silva (2020), mais que operar ou resolver equações, o aluno necessita "ler" e interpretar o que se pede em um dado problema. Ainda nesta perspectiva, Marinho e Rodrigues (2020) argumentam que a compreensão do problema é essencial para se traçar estratégias de resolução, desse modo, evidenciam a importância do trabalho com textos nas aulas de Matemática. É oportuno frisar que, escrita e oralidade são também tecnologias, denominadas por Lévy (2010) como tecnologias da inteligência (escrita, oralidade e informática).

As duplas tiveram dificuldades em interpretar a questão e dessa forma não conseguiram perceber que se tratava de uma subtração de frações com denominadores diferentes. Um outro ponto observado se refere ao fator tempo destinado à resolução de cada questão, DP3 não conseguiu terminar o *quiz* no tempo previsto, e como a professora de outra disciplina chegou à porta da sala, a dupla respondeu as perguntas finais rapidamente, não tendo tempo de pensar paulatinamente e estabelecer uma técnica de resolução.

A respeito do quesito tempo, Nascimento (2019, p. 79) pontua que "é sugestivo que o tempo utilizado nas atividades, por exemplo, com o aplicativo seja maior, porque o tema das operações com fracionários ainda despontam como fator preocupante na aprendizagem [...]".

Avançando na análise, por meio das anotações dos alunos, foi possível constatar que eles não clicaram apenas em uma das alternativas dispostas, mas realizaram de fato o processo de resolução. Nesse sentido, Silva (2020) relata que quando os alunos têm o ambiente de sala de aula interativo, isso os motiva a realizar as operações matemáticas, conseguindo resolver o que talvez antes não teriam conseguido. Na figura 4 é ilustrado o passo a passo que DP1 usou para chegar à solução da questão.

Figura 4 - Anotações da duplas DP1.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Conforme mostra a figura 4, a questão trata sobre subtração de frações com denominadores diferentes e a estratégia utilizada por DP1 consistiu no cálculo do M.M.C, uma das abordagens trabalhadas na aplicação da proposta. Um aspecto positivo, foi que das sete questões envolvendo denominadores diferentes, DP1 acertou 6, DP2 acertou 5 e DP3 2.

Embora DP3 tenha obtido mais erros que acertos, salienta-se que um maior número de dúvidas e dificuldades dos alunos se concentrava nesse assunto, e foram sanadas e/ou amenizadas. Além disso, segundo Anjos (2023) o *quiz* assinala ao professor, a necessidade de intensificar o trabalho em relação ao objeto de conhecimento e com quais alunos precisa fazê-lo.

Na sequência, é elucidado os resultados obtidos na aplicação do *quiz* sobre divisão e multiplicação de frações. A figura 5 mostra um *print* da tela do *quiz* produzido.

Figura 5- Quiz de divisão e multiplicação de frações.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

O *quiz* de divisão e multiplicação de frações teve como objetivo resolver problemas e questões sobre esse tema. O *quiz* foi composto por 13 questões, e como no *quiz* anterior, duas delas subjetivas. Nas questões objetivas, a dupla precisaria verificar o que cada questão pedia e marcar a alternativa correta. Destaca-se que os resultados das respostas apareciam à medida que a dupla selecionava sua opção, dando o *feedback* imediato de erro ou acerto à dupla.

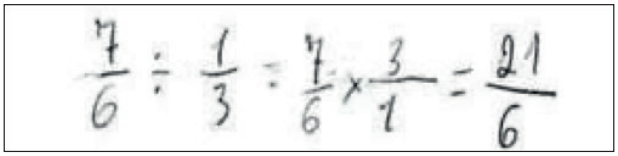
Sob este prisma, Simoni (2018, p. 66) destaca que as tecnologias "[...] podem servir de suporte para os estudantes superarem erros cometidos no estudo de frações, identificados por meio de atividades diagnósticas, contribuindo, dessa forma, para compreensão dos conceitos matemáticos".

É importante salientar que neste *quiz,* as questões que novamente exigiam interpretação do problema, foi onde se concentrou maior taxa de erro dos alunos. Kleine e Lopes (2013) afirmam que ler um texto matemático não se restringe a decodificar dados matemáticos, envolve organizar e instituir relações conceituais para que ocorra a compreensão do texto em seu contexto.

Uma das questões pedia para resolver o seguinte: “Uma receita de bolo requer ¾ de xícara de farinha. Se você quiser fazer apenas metade da receita, quantas xícaras de farinha serão necessárias?”. A resolução envolvia o conceito de divisão de frações.

Ao olhar as anotações de DP2 conforme assinalado na figura 6 é possível constatar que a dupla usou o método de repetir a primeira fração e multiplicá-la pelo inverso da segunda para solucionar outra questão solicitada. Com isso, fica evidenciado que o não entendimento do que é enunciado no problema dificulta a sua resolução, pois em ambos os casos o processo é o mesmo na divisão de frações.

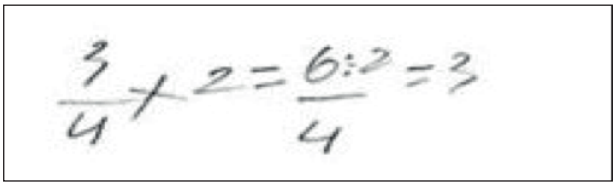
Figura 6- Anotações da dupla DP2.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

No problema que trazia o enunciado “Um bolo de chocolate requer 3/4 de xícara de farinha e a receita precisa ser dobrada. Quantas xícaras de farinha serão necessárias para fazer o dobro da receita?”, DP1 conseguiu solucionar parcialmente a questão conforme é representado na figura 7.

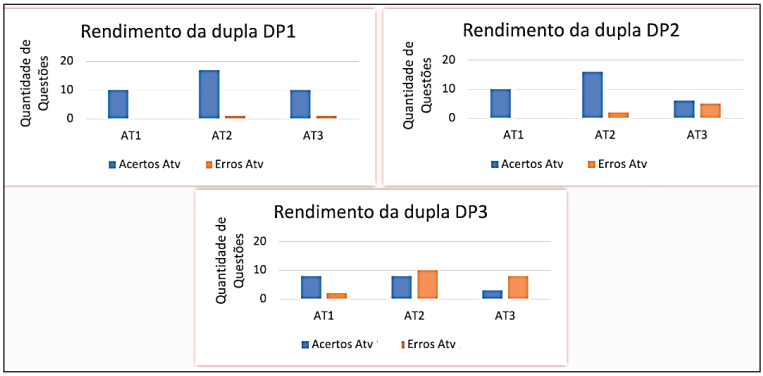
Figura 7- Anotações da dupla DP1.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Conforme se observa a dupla compreendeu que se tratava de multiplicação e apesar de não concluírem o processo de simplificação nas anotações, assinalaram a resposta correta no *quiz*. Dando continuidade, com intuito de compreender o avanço de cada dupla, foi esquematizado três gráficos que trazem indicativos dos erros e acertos de cada dupla, dispostos na figura a seguir:

Figura 8- Gráficos de erros e acertos das duplas.



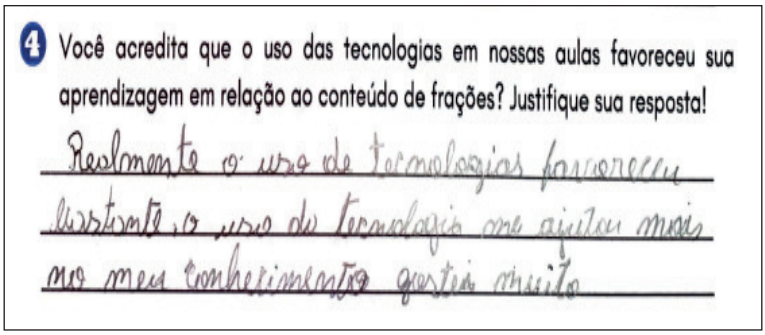
Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

De acordo com os gráficos da figura 8, a DP1 teve um bom desempenho em todas as atividades, com apenas alguns erros menores. A DP2 teve um desempenho notável na primeira atividade, com 100% de acertos, mas cometeu 2 erros na segunda atividade (18 questões) e acertou 6 das 11 questões da terceira atividade. Quanto à DP3, acertou 8 das 10 questões na primeira atividade, 8 das 18 questões na segunda atividade e 3 das 11 questões na terceira atividade.

As duplas DP2 e DP3 enfrentaram desafios, incluindo dificuldades na gestão do tempo, o que afetou negativamente seu desempenho. A terceira atividade teve mais erros, especialmente nas duplas DP2 e DP3. No entanto, os erros podem ser úteis para os professores identificarem as áreas de dificuldade dos alunos e ajustarem sua abordagem de ensino para melhorar o processo de aprendizagem, conforme sugerido por Simoni (2018).

Dando prosseguimento, os dados obtidos nos questionários mostram que a turma gostou de utilizar as tecnologias nas aulas de matemática. Em relação a contribuição para a aprendizagem de frações, segue na figura 9, a opinião de um dos alunos de DP1.

Figura 9- Resposta do aluno A1.

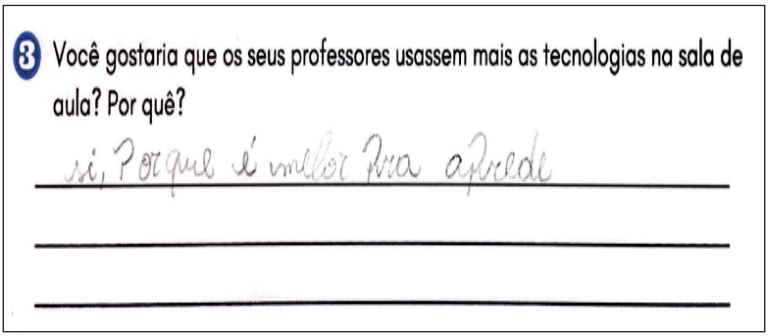


Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

A resposta do participante evidenciou que o uso das tecnologias contribuiu para sua aprendizagem, além disso, mencionou que gostou da proposta. Neste cerne, Pierini (2018) salienta que para as tecnologias exercerem um papel positivo no processo de produção do conhecimento, é essencial que a tecnologia escolhida seja capaz de capturar a atenção do aluno, despertando o interesse pelo conteúdo por meio de sua utilização. Além disso, essa abordagem tende a favorecer um aprendizado mais visual. Dessa forma, o ensino da matemática se conecta de maneira mais relevante com a realidade cotidiana do aluno.

Ao serem perguntados se gostariam que seus professores usassem mais as tecnologias dentro da sala de aula, foi unânime o sim. Na figura 10 é apresentado a opinião de um dos alunos da dupla DP2.

Figura 10 - Resposta do aluno A2


3 Você gostaria que os seus professores usassem mais as tecnologias na sala de aula? Por quê?

si, Porque é melhor Pra aprende

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

Conforme é ilustrado na figura 10, o estudante menciona que gostaria que seus professores fizessem o uso das tecnologias em sala de aula, e justificou que elas são melhores para aprender. Isso vai ao encontro do que Borba e Penteado (2016, p.48) assinalam, o "[...] conhecimento só é produzido com uma determinada mídia, ou com uma tecnologia de inteligência [...]". Ainda nesta ótica, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) retratam que usar na prática pedagógica um recurso tecnológico promoverá outras formas de pensar-com-tecnologias.

Segundo o disposto, as tecnologias são potenciais para o desenvolvimento de habilidades matemáticas para o processo de aprendizagem dos alunos. Os resultados desta pesquisa indicam que a turma demonstrou um nível elevado de motivação ao responder às atividades, as quais também se revelaram cativantes para os alunos.

Além disso, os estudantes expressaram o desejo de uma presença mais acentuada das TD na sala de aula. No contexto do ensino de frações, a pesquisa constatou que persistem os desafios na interpretação de problemas matemáticos e nas operações que envolvem frações com denominadores distintos, tema que pode ser objeto de outras pesquisas. No geral, os resultados da pesquisa são encorajadores, evidenciando que

a tecnologia pode, de fato, desempenhar um papel valioso no auxílio ao ensino e à aprendizagem do conteúdo de frações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca de compreender como a utilização de TD podem impactar na aprendizagem do conteúdo de frações, os pesquisadores desenvolveram com uma turma da EJA, um jogo e *quizzes* relacionados ao objeto de conhecimento supracitado. A pesquisa procurou entender as dificuldades dos alunos em relação às frações e examinou os pontos positivos e negativos encontrados ao usar essas tecnologias nas aulas.

Foi possível compreender que os alunos enfrentaram obstáculos na interpretação de questões contextualizadas que envolviam adição, subtração, multiplicação e divisão de frações. Acrescenta-se a isso, confusões no que tange o processo de algumas resoluções, em especial, na divisão das frações.

O tempo destinado para aplicação da proposta também foi um dos fatores que influenciaram no desempenho de algumas duplas, como no caso das questões de adição e subtração de frações com denominadores diferentes. Desse modo, considera-se necessário realizar adequações no desenvolvimento dos *quizzes* em relação as questões, algumas demandam mais tempo, outras não.

Após a análise dos dados, foi constatado um maior interesse dos estudantes em relação as aulas de matemática. Um outro ponto positivo, se refere a autonomia dos alunos ao resolverem as questões propostas, recorrendo a pesquisadora apenas quando tinham alguma dúvida sobre o assunto. Em relação ao manuseio dos *smartphones,* alguns alunos apresentaram dificuldades no início da aplicação da proposta, no entanto, isso não ocorreu nas atividades seguintes.

É claro que existem desafios na inserção das tecnologias em sala de aula, especialmente na região em que a pesquisa foi realizada, a região do médio Solimões no Município de Tefé. Durante a pesquisa, uma das maiores inquietudes quanto a exequibilidade, estava relacionada a conectividade, já que era por meio da internet que os alunos acessariam o jogo e os *quizzes*. Mesmo diante das dificuldades em estabelecer conexão via *wi-fi*, os dados móveis e o sistema de ancoragem nos *smartphones* possibilitou a implementação das atividades.

Retomando a pergunta de pesquisa que consistiu em, como o uso de tecnologias, como *quizzes*, pode impactar na aprendizagem de frações em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), pode-se afirmar que a utilização das TD, instigou a curiosidade dos alunos, estimulou o interesse em participar das aulas e os engajou a desenvolver todas as atividades propostas, já que em cada folha de rascunho, as estratégias de resolução estavam presentes.

Durante todo o processo, notou-se que as tecnologias têm impacto positivo na aprendizagem dos alunos. As frações encaradas como complicadas de compreender, com o uso das TD, em particular, *quizzes*, mostrou que essa concepção pode ser mudada. Desse modo, espera-se cada vez mais, que as TD estejam nas salas de aulas, principalmente nas abordagens pedagógicas adotadas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Reullyanne; SALES, Francisco; OLIVEIRA, Jonas. **Interrelação entre os criadores de conteúdo do Youtube e os alunos para o ensino e aprendizagem de frações**. Revista de história da Educação Matemática. Disponível em: https://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/397/306. Acesso em 02 de agosto de 2023.

ALMEIDA, Helber. DAS TECNOLOGIAS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS E SEU USO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Nuances: Estudos sobre Educação, Presidente Prudente, v.26, n.2, p. 224-240, 2016. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2831. Acesso em: 1 nov. 2023.

ANJOS, Isabela. O quiz interativo digital na identificação de dificuldades de aprendizagem em Cálculo I. 2023.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo; SOUTO, Daise.; CANEDO JUNIOR, N. R. **Vídeos na educação matemática.** Autêntica Editora. Edição do Kindle, 2022.

BORBA, Marcelo; GADANIDIS, George; SCUCUGLIA, Ricardo. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021.

BORBA, Marcelo; PENTEADO, Miriam. **Informática e Educação Matemática.** 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BRAGAGNOLLO, Karina Fonseca; OENNING, Weslaine Granella; SOUTO, Daise Lago Pereira. Tecnologias Digitais na Licenciatura em Matemática: Outro Zoom. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p. 1-19, 2020.

CRESWELL, John. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria à Prática.** Campinas: Papirus, 2012.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda; MARTINS, Silvana. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, v.14, n.1, p .268-288, 2017.

FERNANDES, Filipe. GARNICA, Antonio. **Metodologia de Pesquisa em Educação Matemática: éticas e políticas na inserção de novos sujeitos, cenários e conhecimentos.** Perspectivas Da Educação Matemática, v.14, n. 34, p. 1-16, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.46312/pem.v14i34.12785. Acesso em: 14 jan. 2023.

FONTANA, F. **Técnicas de pesquisa**. In: MAZUCATO, T. (org.). Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Penápolis, SP: FUNEPE, 2018. p. 59-78.

KENSKI, Vani. **Educação e Tecnologias:** o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas (SP): Papirus, 2012.

KLEINE, Martha Regina Egéa; LOPES, Celi Espasandin. Tecnologia, Leitura e Escrita nas aulas de matemática do Ensino Médio. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin (Org.). **Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na educação matemática.** 1 ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência, o futuro do pensamento na era da informática.** Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010.

MARCONDES, Nilsen; BRISOLA, Elisa. **Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas.** Revista digital univap. Disponível em: https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/228. Acesso em 16 de agosto de 2023.

MARINHO, Izac.; RODRIGUES, Sabrina. **ENSINANDO AS QUATRO OPERAÇÕES ATRAVÉS DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE TEFÉ**. In: Anais do Simpósio Nacional de Pesquisa do Doutorado Interinstitucional em Educação-UERJ/UEA. Anais Tefé (AM) UEA, 2020. Disponível em: https//www.even3.com.br/anais/cicloeduca/227928-ENSINANDO-AS-QUATRO-OPERACOES-ATRAVES-DE-HISTORIAS-EM-QUADRINHOS--UMA-EXPERIENCIA-EM-UMA-ESCOLA-ESTADUAL-DO-MUNIC. Acesso em: 16/08/2023 23:46

NACARATO, Adair Mendes. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

NASCIMENTO, Edvaldo. **O uso de tecnologias móveis no ensino de frações para alunos do ensino fundamental nos anos finais.** Repositório institucional Cruzeiro do Sul. Disponível em: https://repositorio.up.edu.br/jspui/handle/123456789/278. Acesso em 02 de agosto de 2023.

PIERINI, Caroline. **Aplicativos educacionais no ensino da Matemática.** Repositório Manancial da UFM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15538. Acesso em 10 fev. 2023.

RODRIGUES, Sabrina; SILVA, Cleiciele. **EXPLORANDO A LEITURA, ESCRITA E ORALIDADE NAS AULAS DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DAS HISTÓRIAS DE MALBA TAHAN: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO 7° ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE TEFÉ**. In: Anais do Simpósio Nacional de Pesquisa do Doutorado Interinstitucional em Educação-UERJ/UEA. Anais Tefé (AM) UEA, 2020. Disponível em: https//www.even3.com.br/anais/cicloeduca/228425-EXPLORANDO-A-LEITURA-ESCRITA-E-ORALIDADE-NAS-AULAS-DE-MATEMATICA-ATRAVES-DAS-HISTORIAS-DE-MALBA-TAHAN--UMA-EXPER. Acesso em: 17/08/2023 00:40

SAMPIERI, Roberto; COLLADO, Carlos; LÚCIO, María. **Metodologia de pesquisa.** Trad.: Daisy Vaz Moraes. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, Valesca. **Ensino de matemática na educação básica na era das tecnologias digitais de comunicação e informação**. 2020. Disponível em: https://portal.uems.br/assets/uploads/biblioteca/2021-03-03_09-10-16.pdf . Acesso em 03/12/2023

SIMONI, Tatiéle. **Contribuições do uso das TIC´S de materiais manipulativos na superação do erro no estudo de frações.** Repositório digital da UFFS. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3994. Acesso em 02 de agosto de 2023.

SMOLE, Katia; DINIZ, Maria Ignez. **Materiais manipulativos para o ensino de frações e números decimais**. Coleção Mathemoteca**;** v. 3. Porto Alegre: Penso, 2016.

SOUSA, Renata; DE AZEVEDO, Italândia; ALVES, Francisco. **Quizizz como estratégia de gamificação no ensino de Geometria Plana**. Revista Docentes, v.7, n. 19, p. 41- 48, 2022.

VALENTE, José; ALMEIDA, Maria Elizabeth; GERALDINI, Alexandra. **Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino.** Revista Diálogo Educacional, v.17, n.52, p. 455- 478, 2017.

WITT, Caroline. **O ensino das frações por meio de jogos e aplicativos digitais.** Repositório da UTFPR. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/19910/1/CT_TCTE_I_2017_9.pdf. Acesso em 09 de fev. 2023.

CAPÍTULO 8

EXPLORANDO IDEIAS MATEMÁTICAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UMA PARTE DO MURO NA PROFISSÃO DO PEDREIRO

Data de aceite: 01/01/2024

Cledionei Batalha dos Santos

Simone Elizabeth Felix Frye

INTRODUÇÃO

Considerando as dificuldades enfrentadas pelos alunos e a falta de interesse em relação à matemática, surgiu a iniciativa de introduzir os conceitos matemáticos por meio do ofício do pedreiro no ambiente escolar. Este estudo se caracteriza por sua abordagem qualitativa, com o objetivo de relacionar alguns conceitos matemáticos na construção de um recorte de muro sob a óptica da Etnomatemática.

Acreditamos que ao incorporar o conhecimento proveniente do ofício do pedreiro à sala de aula, será possível aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Além disso, a aplicação da tendência da Etnomatemática oferece a oportunidade de valorizar o conhecimento prévio de alguns dos estudantes profissão, potencialmente facilitando o processo de ensino.

A incorporação dessa abordagem no contexto educacional, como ressaltado por D'Ambrósio (1996), visa à construção de uma compreensão que permita às novas gerações conhecer e reconhecer uma matemática mais culturalmente diversa, integrada ao cotidiano de diversos grupos étnicos ou de trabalhadores.

A mútua influência entre culturas frequentemente é negligenciada na história da matemática e, por consequência, impacta a educação. A interação entre múltiplas culturas tem implicações nos paradigmas educacionais. Nota-se uma inclinação a priorizar a matemática da cultura dominante, frequentemente desconsiderando o contexto cultural dos alunos.

Um dos motivos para escolhermos este tema, foi especificamente a experiência de trabalho e enxergar ali a matemática na minha profissão, trabalhando na construção civil passando por todas as etapas da construção, enxergando de modo geral a matemática presente no trabalho. Outra razão importante foi após experiências

em sala de aula como aluno da graduação, estudando as tendências da matemática e analisando as citações de D`Ambrósio, que culminou nesta pesquisa para tentar aproximar a minha realidade enquanto pedreiro a matemática acadêmica.

Este estudo segue uma estrutura organizacional composta pelo embasamento teórico, percurso metodológico adotado, apresentação de resultados e análise, bem como considerações finais.

Etnomatemática

O matemático brasileiro Ubiratan D'Ambrósio (2001) defendia que até mesmo as crianças, antes de ingressarem na escola, já possuem conhecimentos matemáticos, o que ele denominou como Etnomatemática. D'Ambrósio afirmava que o conhecimento não se origina exclusivamente nos bancos escolares ou nas universidades, mas também é o resultado das experiências vividas por um mesmo grupo de cidadãos ou por diferentes grupos sociais.

O objetivo central da Etnomatemática, conforme delineamos é compreender o conhecimento e a prática matemáticos de cada grupo, comunidade, povo ou nação de interesse. Sob essa perspectiva, suas declarações definem a Etnomatemática como:

> "a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos". (2001, p.9).

D'Ambrósio formulava a Etnomatemática como:

> "…uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural." (D´AMBRÓSIO, 1996, p.7)

Então agricultores, domésticas, donas de casas, oleiros, costureiras, cozinheiras, pescadores, bordadeiras, artesãos, indígenas, pedreiros dentre outros por vezes analfabetos e até com pouca escolaridade utilizam conhecimentos matemáticos para exercerem suas atividades de sobrevivência, apesar de não terem estudado de forma acadêmica, fazem o seu labor com destreza, eficiência e qualidade, o conhecimento foi passado de geração em geração por seus antepassados.

Em consonância com Carneiro;

> […] ensino da matemática nesta concepção permitirá ao aluno vincular os conceitos trabalhando em classe a sua experiência cotidiana, de acordo com o seu ambiente natural, social e cultural. Não se trata de rejeitar a matemática acadêmica, mas sim incorporar a ela valores que são vivenciados nas experiências em grupo, considerando os vínculos histórico-culturais (CARNEIRO, 2012, p.3).

De encontro com as ideias do autor acima, o ensino de matemática contextualizado permite que o aluno se sinta representado e não excluído, um meio de envolver os conhecimentos prévios dos alunos sem importar o seu grupo social e cultural, agregar o saber/fazer matemático a matemática acadêmica, dando significado e ressignificando a importância do estudo e que este possa perpassar os conhecimentos.

Outra autora brasileira Elsa Knijnik. Para essa pesquisadora, a Etnomatemática possibilita;

> estudar os discursos eurocêntricos que instituem as matemáticas acadêmica e escolar; analisar os efeitos de verdade produzidos pelos discursos das matemáticas acadêmica e escolar; discutir questões da diferença na educação matemática, considerando a centralidade da cultura e as relações de poder que a instituem; e examinar os jogos de linguagem que constituem cada uma das diferentes matemáticas, analisando suas semelhanças de família. (KNIJNIK, 2006, p.120).

Conforme Knijnik (2006), assevera que a Etnomatemática é uma matemática produzida por grupos sociais para desenvolver suas atividades laborais, comparando a matemática formal e a informal, quando o aluno conhece as duas matemáticas, este poderá utilizar a matemática acadêmica “formal” ou a “informal”, a que melhor lhe convenha de acordo com as situações reais.

O estabelecimento de laços dos conhecimentos com a comunidade entre saberes formais e informais, poderá permitir que os alunos estreitem relações e deem mais importância à escola possibilitando atribuir significados para ambos os saberes, e assim continuem seus estudos e possam prosseguir para o nível superior.]

Nessa ótica de relacionar os saberes, essa pesquisa se faz necessária como inquietações do pesquisador na prática docente e na formação de professores atuantes, reflexivos, críticos e valorizando os saberes prévios dos alunos como inclusão e representatividade em conhecimentos científicos para ultrapassar barreiras de preconceitos e discriminação, visto que o pesquisador é um pedreiro, enxergamos no seu trabalho a matemática do pedreiro e atribuímos aos saberes informais a aprendizagem significativa.

Etnomatemática na construção civil

A construção civil existe desde o assentamento das primeiras civilizações como a grega, a romana, a egípcia, da construção das casas de barros às pirâmides de Gizé feitas por escravos. Uma cidade antiga bem desenvolvida tinha as mais belas arquiteturas como os templos, casas, castelos etc.

Mas o saber dos escravos, dos grupos de trabalhos dos engenheiros civis, técnicos em edificação, os pedreiros e ajudantes, somente passou a ter uma correlação com a matemática, a partir da definição do conceito de Etnomatemática por D’Ambrósio entre os anos 80 e 90 até os dias de hoje.

Neste cerne o trabalho sobre o ofício dos pedreiros, Schwantes (2019), afirma que usam seus conhecimentos matemáticos para construir casas, muros, estradas, edifícios, que até hoje continuam erguidos e firmes, embora o nível de escolaridade seja pouco, ou quase nenhum em certos casos.

Indubitavelmente neste labor há um levantamento de dados para erguer uma casa, por exemplo, raciocínio matemático, cálculos, estimativas de quantidades de material e valor para construir e o valor cobrado para fazer o trabalho, que pode ser utilizado na Educação Matemática, seja na inclusão e na representatividade de alunos que tenham essa mesma profissão, ou de pais de alunos que também laboram na mesma área, ou ainda numa perspectiva mais prática da Matemática.

Os trabalhos de Sousa (2015), Castro e Fonseca (2015) e Pires (2008), asseguram que os conhecimentos dos pedreiros são empíricos, aprendidos de acordo com as experiências vivenciada ou compartilhadas, mesmo sem ter frequentado uma escola para erguer uma parede, construir uma casa, estes têm conhecimentos para fazê-las e acertarem suas estimativas no cálculo de quantidades de tijolos, massas de concreto, áreas e volumes.

Vincular o conhecimento empírico do trabalho do pedreiro com o conhecimento matemático aplicado diariamente e contextualizado pode permitir a valorização de classes de trabalhadores muitas vezes marginalizadas serem incluídas no saber acadêmico e inseridos na educação matemática.

Etnomatemática e geometria

A geometria é uma área da matemática que estuda as propriedades e relações do espaço, das figuras, dos sólidos e de suas formas. Essa área da matemática explora conceitos como distância, ângulos, áreas, volumes, simetria, transformações geométricas e as relações entre diferentes elementos geométricos.

A aplicação da geometria em diversos campos, como arquitetura, engenharia, física, astronomia, design, entre outros, é fundamental para compreender e descrever fenômenos naturais e construções humanas.

Neste sentido o trabalho de Velho (2014), apresenta como ensinar matemática por meio da Etnomatemática pode ser empregada como método de ensino para a aprendizagem da geometria. A Etnomatemática, que valoriza os conhecimentos matemáticos presentes em diferentes culturas, pode oferecer uma nova perspectiva no ensino e na compreensão dos conceitos geométricos, permitindo que os alunos explorem a geometria a partir de diferentes contextos culturais e experiências pessoais.

Na BNCC (2018) a geometria está pautada para desenvolver habilidades e competências no reconhecimento e formas de figuras geométricas, conceitos de medidas e estimativas, desenvolvimento de habilidades da visualização e resolução de problemas.

Percurso metodológico

A abordagem metodológica adotada é de natureza qualitativa, que, conforme Borba e Araújo (2019), tem ganhado crescente importância no campo da Educação Matemática, sendo principalmente uma das modalidades de pesquisas mais desenvolvidas nesse contexto.

O propósito deste estudo consistiu em explorar as percepções individuais e subjetivas em relação aos conteúdos matemáticos de áreas e perímetro de figuras planas utilizando a Etnomatemática no ofício pedreiro. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da turma do 9º 01 do turno matutino e 02 professoras da Escola Municipal Wenceslau de Queiroz. Conforme ratificado por Borba e Araújo (2019), a pesquisa qualitativa envolve a análise minuciosa dos dados coletados, com a ênfase em escutar atentamente as perspectivas das pessoas acerca do tema abordado.

Com intuito de atingirmos o objetivo da pesquisa empregamos a pesquisa-ação, visando fornecer novos insights, gerar conhecimento e desenvolver possíveis soluções para a organização como um todo, em consonância com Gil (2008). A pesquisa-ação é um tipo de investigação fundamentada em evidências, concebida e conduzida em estreita colaboração com uma ação ou a resolução de um desafio coletivo, envolvendo a cooperação e participação ativa dos pesquisadores e dos participantes representativos da situação ou problema.

Para desenvolvermos a pesquisa-ação houve a necessidade de elaboração de um plano de ação para interligar os dois contextos; a matemática do pedreiro e a matemática estudada em sala de aula. Na construção do plano, tivemos que analisar e observar o ambiente da turma durante as aulas de matemática. No qual utilizamos a observação participante.

A observação participante foi crucial para conhecer o contexto da sala de aula, compreender a realidade para a elaboração do plano de ação, no qual pudemos observar no período de estágio supervisionado IV, enquanto acadêmico de licenciatura em Matemática, algumas possibilidades de abordagens pedagógicas para relacionar conteúdos matemáticos do ofício do pedreiro com a matemática estudada numa turma do ensino fundamental.

Com base nessas observações, desenvolvemos um plano de ação que envolveu uma aula prática para a turma, na qual usei uma abordagem similar à de um pedreiro. Construímos uma maquete que representava parte da parede, utilizando uma base de porcelanato com uma chapa de ferro como suporte para os tijolos, de medidas de 10 cm x 10 cm, cimento, areia, água e colher de pedreiro. A aplicação da atividade também teve a intenção de correlacionar com o cálculo de áreas de figuras planas como o retângulo e o quadrado, além de auxiliar na compreensão do conceito de perímetro.

Aplicamos um questionário com quatro questões aos alunos, abordando conceitos e opiniões abordados na aula prática. O objetivo era compreender o desenvolvimento e

o processo de construção das ideias matemáticas como áreas e perímetros, a partir da perspectiva do pedreiro.

Isso reforça as contribuições mencionadas por Gil (2008), que define questionário como “uma técnica de investigação que consiste em apresentar por escrito um conjunto de questões às pessoas, com o propósito de compreender suas opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas, também para compreender o raciocínio lógico matemático.

Analisamos os dados da pesquisa por meio da análise textual discursiva, de encontro com Moraes e Galiazzi (2016), a abordagem textual discursiva (ATD), inserida no âmbito da pesquisa qualitativa, não busca comprovar as hipóteses para legitimá-la ou refutá-las ao término da pesquisa. O foco reside na busca pela compreensão e reconstrução dos conhecimentos preexistentes neste caso sobre a Etnomatemática do pedreiro na sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Abordagem a partir da práxis do pedreiro

Utilizamos a abordagem prática e empírica para trazer um momento do oficio do pedreiro à sala de aula. Previamente construímos um recorte do muro de uma parede para ensinar cálculo de área e explorar algumas ideias matemáticas.

Tivemos que adaptar o tamanho do tijolo para a construção da maquete, pois as medidas de um tijolo neste município para construção de casas são de 20 cm (largura) x 20 cm (comprimento) x 10 cm (altura), pegamos os tijolos e cortamos na metade para ser mais fácil o manuseio no ambiente escolar.

O assentamento da maquete do muro foi com tijolos de 10 cm x 10 cm x 10 cm, com área de medidas de 2 m de comprimento por 1 m de largura com duas hastes de metais. Mostramos a base da maquete era de porcelanato para sustentar o pequeno muro e explicamos o procedimento da construção, onde foi utilizado areia, água, cimento e outros materiais. Como inicialmente já havíamos feito umas 3 (três) fileiras, na sala fomos preenchendo as duas fileiras restantes.

Começamos o assentamento no dispositivo com a primeira fileira com 10 tijolos na base, a segunda fileira com 09 (nove) tijolos inteiros e uma metade de cada lado, assim sucessivamente intercalando as fileiras.

Com o assentamento das cinco fileiras de baixo para cima, perguntamos aos alunos, quantos tijolos haviam nas 05 (cinco) fileiras? Responderam 50 (cinquenta) tijolos, assentimos muito bem, 50 (cinquenta) tijolos cabem nesta região do retângulo, foi no momento em que falamos sobre cálculo de áreas de região plana, explicamos e revisamos

afirmando que a área retangular é a multiplicação do comprimento pela largura da maquete, indagamos aos alunos, o seguinte: quantos tijolos cabem em parede de muro de 01 (um) metro por 01 (um) metro? Olhando os tijolos assentado na maquete viram que 01 (um) metro cabem 5 (cinco) tijolos, então eles responderam “5 x 5”.

Outro questionamento surgiu da observação dos alunos, ao constatar que na segunda e quarta fileira haviam uma metade de tijolo em cada ponta, então eles questionaram porque haviam metades de tijolos nas extremidades, explicamos que se os tijolos fossem todos colocados numa mesma ordem não sustentaria a parede, correndo o risco de desmoronar.

Durante a exposição da aula podíamos ver a curiosidade dos alunos em seus rostos e nos questionamentos, ao presenciar a abordagem de conteúdo matemáticos por meio da construção do muro. Sabendo que eles já tinham um conhecimento do perímetro. Instigamos com perguntas, tais como: qual o perímetro desta maquete em metro? Eles responderam 6 m, e quantos tijolos cabem no lado de 2 m? Eles ficaram com dúvidas, mas começaram a participar, olharam para os tijolos, e responderam 10 tijolos.

E quantos tijolos cabem na região da maquete? Com receio e incertezas por pouca familiaridade com conteúdo de áreas, se atreveram a falar que seriam 50 (cinquenta) tijolos, outros apenas repetiam, outros apenas observavam e ainda houve alunos que contaram os tijolos. Observamos o interesse, a participação e engajamento dos alunos durante a abordagem pedagógica.

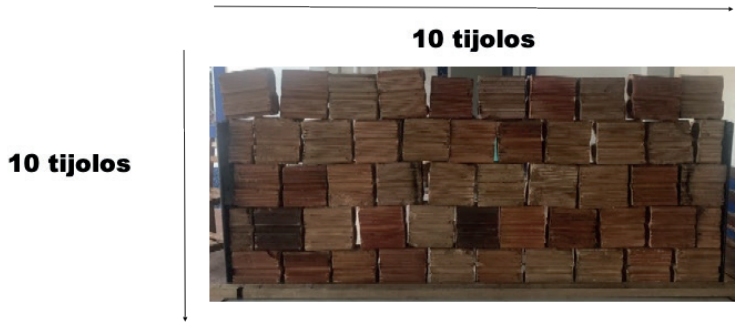
Explorando algumas ideias matemáticas

Após a aula prática aplicamos um questionário com quatro questões, a fim de saber se houve uma compreensão do que foi ensinado e o que eles conseguiram compreender a atividade anterior e conteúdo explicitado, para poder entender melhor sobre as dificuldades dos alunos e perceber o que eles mais destacaram e suas dificuldades.

Abaixo segue as questões desenvolvidas em sala de aula:

1. Observe o exemplo que o pedreiro fez para construir a parede do muro de 2 m x 1m, ou seja 2 m^2. Ele utilizou tijolos de 20 cm x 20 cm, para a primeira fileira 10 tijolos olhando de cima para baixo, já na segunda fileira foram 9 tijolos e 2 metades de um tijolo, para amarração da parede, isto é , para manter a parede em pé, na terceira fileira 10 tijolos e assim sucessivamente até a quinta fileira, totalizando 50 tijolos para 2 $m^{2,}$. **O pedreiro usou o seguinte cálculo 10 x 5 = 50 tijolos.**

Figura 1 - Recorte da parede do muro



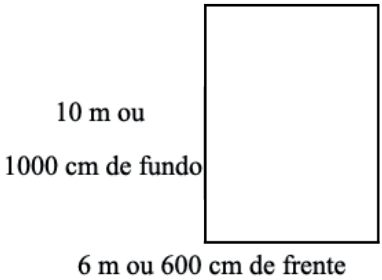
Fonte: Os próprios autores 2023.

Com base nesse exemplo, escreva com suas palavras quantos tijolos serão necessários para construir uma parede de 1 m x 1 m, ou seja 1 m^2, sabendo que cada tijolo mede 20 cm x 20 cm, explique a quantidade de fileiras e como elas devem ser construídas a partir do raciocínio do pedreiro fazendo um esboço da parede?

Obs.: Recorde que 1 m equivale a 100 cm.

2. O terreno de Juliana tem o formato retangular de 6 m de frente por 10 m de fundo. Se Juliana fizesse apenas 1 fileira ao redor de todo o terreno com tijolos de 20 cm x 20 cm, quantos tijolos serão necessários para fazer o contorno do terreno e qual é a medida do perímetro do terreno? Descreva seu raciocínio ou rascunho dos cálculos.

Figura 2 - Retângulo de um terreno

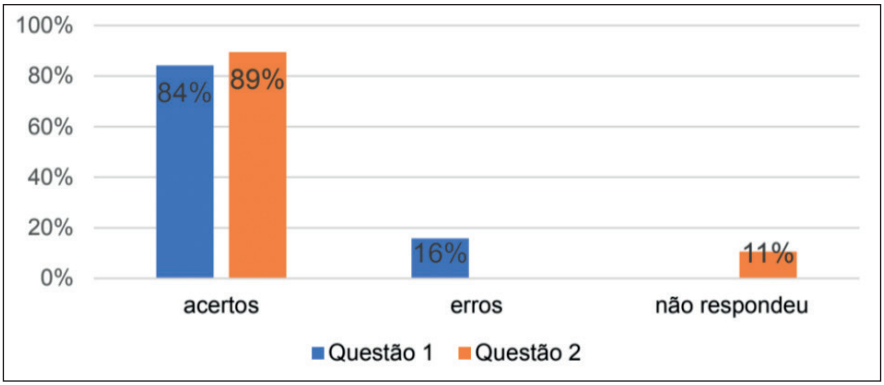


Fonte: Os próprios autores 2023.

3. Comente o que você mais gostou da proposta da aula do professor utilizando a simulação da construção de uma parede no ofício do pedreiro;
4. Explicite quais as principais dificuldades que você teve durante a aula do professor?

Dos 19 alunos que participaram do questionário, 16 responderam corretamente à primeira questão e 17 alunos acertaram a segunda questão.

Gráfico 1 - Acertos versus erros



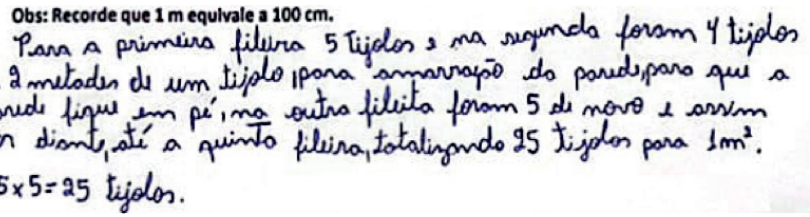
Fonte: Os próprios autores 2023.

A princípio o gráfico 1 mostra que a maioria da turma acertou as questões onde houve a explicação com o recorte do muro, pois na questão 1 a taxa de erro foi de 16% e na questão 2 diminuiu sendo uma porcentagem de 11%. Os resultados apontam possibilidades de compreensão entendimento do tema abordado utilizando a abordagem do ofício do pedreiro para ensinar conceitos matemáticos.

Temos 09 alunos que desenharam e descreveram a solução de acordo com as instruções dadas na questão 1. Dos nove alunos que acertaram as questões , ressalto alguns alunos que destacaram-se por entender o raciocínio do pedreiro ao esboçar a parede do muro, abrangendo da primeira até a quinta fileira.

Os alunos notaram a necessidade de dividir os tijolos ao meio para garantir a estabilidade da estrutura. Além disso, apresentaram a quantidade de tijolos inteiros e os que precisariam ser divididos. Surgindo o conteúdo de fração ao relatarem em suas respostas discursiva. Conforme. Figura 3:

Figura 3 - Resposta discursiva do aluno 1.


Obs: Recorde que 1 m equivale a 100 cm.
Para a primeira fileira 5 tijolos e na segunda foram 4 tijolos e 2 metades de um tijolo para amarração da parede para que a parede fique em pé, na outra fileira foram 5 de novo e assim por diante, até a quinta fileira, totalizando 25 tijolos para 1m².
5x5=25 tijolos.

Fonte: Os próprios autores 2023.

Mesmo que o aluno não fez o esboço o gráfico, a resposta discursiva aponta o padrão encontrado nas fileiras, explica o motivo da sequência, o cálculo da área.

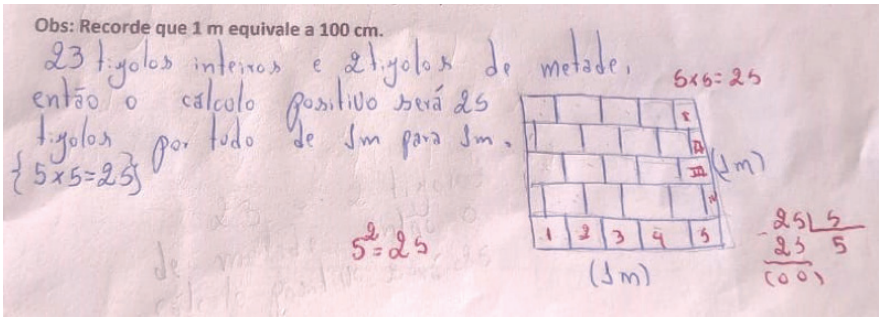
A Base Nacional Comum Curricular (2018), articula que devemos relacionar e desenvolver obejtos de conhecimento no ensino fundamental como os números e operações.

No objeto de conhecimento de número e operações podemos verificar por meio da respostas dos alunos o processo da contagem, das frações, das operações aritméticas , na identificação e reconhecimento de padrões das fileiras dos tijolos, como estas foram organizadas.

Também puderam estimar a quantidade de tijolos em outras medidas podendo contextualizar com outras situações problemas em consonância com o desenvolvimento das habilidades e competencias nos conhecimentos matemáticos necssários em consonância com a BNCC (2018).

Como podemos evidenciar nas respostas descritas pelo aluno 2 na na questão 1 na figura 4 .

Figura 4 - Resposta discursiva do aluno 2.



Fonte: Os próprios autores 2023.

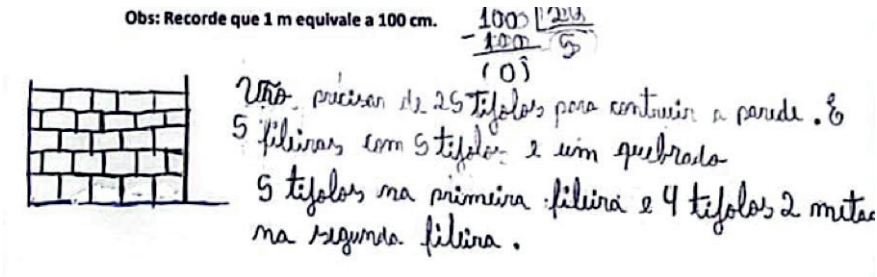
Na descrição podemos apresentar que o aluno descobriu o padrão das fileiras dos tijolos ao esboçar graficamente conforme desenho na figura 4, nesse esboço temos a primeira fileira com 05 tijolos inteiros, na segunda com 4 tijolos inteiros e duas metades na extremidade, assim sucessivamente até a quinta fileira.

Neste rascunho de resposta ainda foi descrito a quantidade de 23 tijolos inteiros e que 4 metades equivaliam a dois tijolos, fazendo o cálculo da quantidade necessária para 1 m^2, relacionando com o objeto de conhecimento números e operações, indicando a compreensão da fração.

Cabe ressaltar o entendimento do conceito de área ao fazer o cálculo da potência 5^2, da divisão de 25 por 5, fazendo a correspondência que 05 tijolos de largura de 20 cm equivale a 1m no perímetro da base da parede e 1m de altura de acordo com o esboço do desenho do muro, conforme a investigação de Araújo e Barbosa (2023).

Outra resolução da questão 1, também reconheceu o padrão das fileiras dos tijolos, relacionou a área, a estimativa correta, como na atividade está a correspondência que 1 m era igual a 100 cm, então dividiram esse valor por 20 cm, totalizando em 05 tijolos. E na resposta discursiva houve a explicação dos valores de tijolos inteiros e as metades tendo a noção do tema de fração, evidenciado na figura 5.

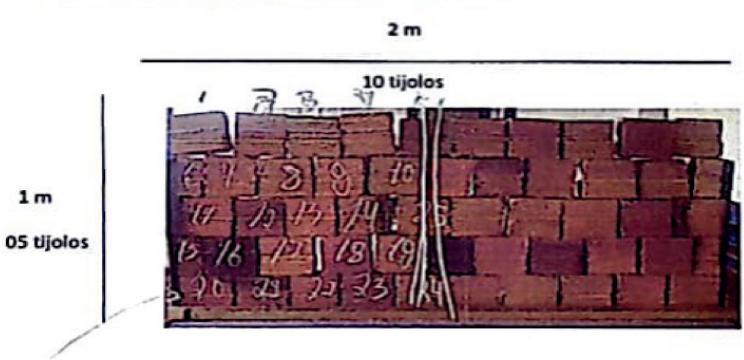
Figura 5 - Resposta discursiva do aluno 3.



Fonte: Os próprios autores 2023.

O raciocínio deste aluno foi distinto dos colegas porque ele estimou a quantidade de tijolos utilizando a fração, traçando uma linha exatamente no meio da parede do desenho da questão 1, desenvolvendo diferentes estratégias para resolver a mesma atividade.

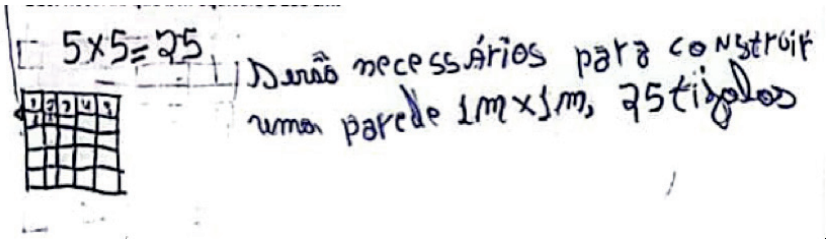
Figura 6 - Estratégia de resolução do aluno 4.



Fonte: Os próprios autores 2023.

E a resposta discursiva aponta para o valor correto de 25 tijolos, confirmando no esboço de uma malha quadriculada, de acordo com a figura 7.

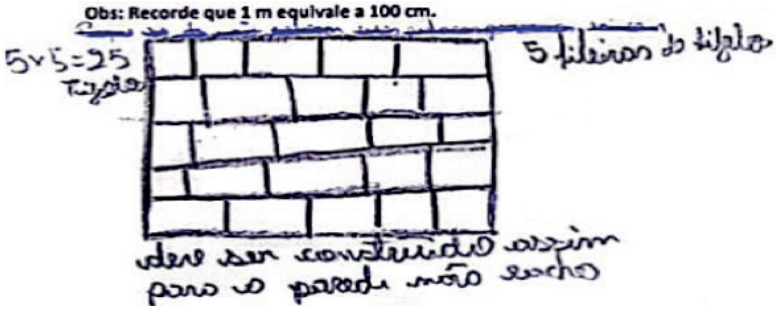
Figura 07 - Resposta discursiva do aluno 4.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Neste outro esboço da solução da mesma questão podemos observar que o aluno desenhou o padrão desenvolvido pelo pedreiro, reconhecendo a sequência e estimando a quantidade necessária para 1 m^2

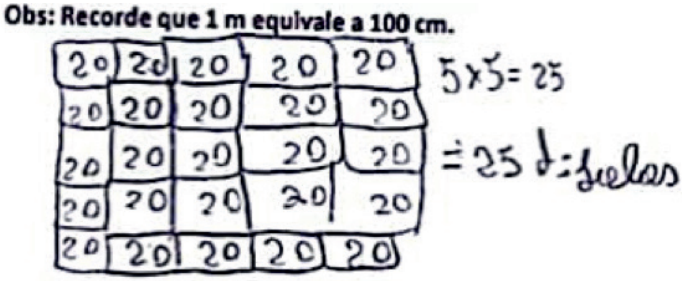
Figura 08 - Resposta discursiva do aluno 5.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Notamos que o esboço do gráfico e na descrição da resposta reconheceu a necessidade da construção ser conforme a sequência executada pelo pedreiro na expressão “para a parede não racha” mostram a compreensão do porquê do padrão dos tijolos, segundo a figura 09. Podendo entender a lógica do pedreiro conforme trabalhos de Peixoto e Martins (2022).

Figura 09 - Resposta discursiva do aluno 6.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Nessa resposta da figura 09 podemos observar a relação das somas das medidas das larguras dos tijolos totalizando os 100 cm da altura da parede e da base, a quantidade de tijolos, o cálculo de área da quantidade total de tijolos, surgindo o conceito de perímetro.

Amparados por Parra (1996):

> [...] Entenderemos por cálculo mental o conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, este se articula, sem recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para obter resultados exatos, ou aproximados. Os procedimentos de cálculo mental se apoiam nas propriedades do sistema de numeração decimal e nas propriedades das operações e colocam em ação diferentes tipos de escrita numérica, assim como diferentes relações entre os números (PARRA, 1996, p. 189).

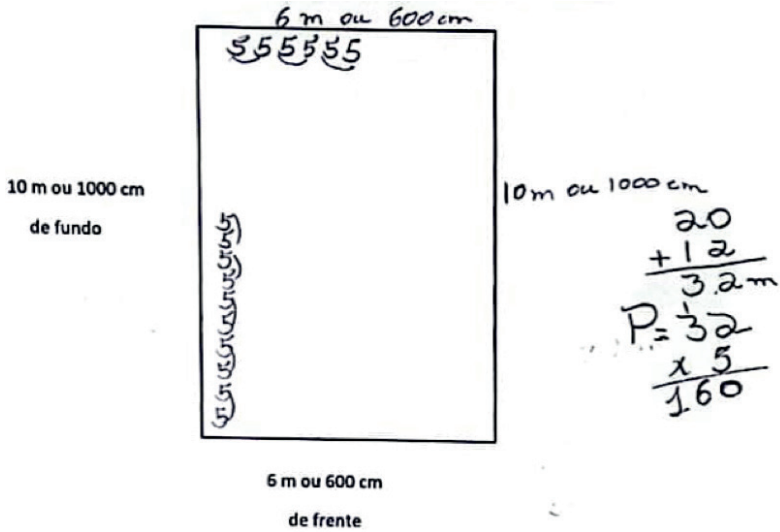
Os cálculos elaborados pelos pedreiros exigem vários temas da matemática como apontado nas respostas discursivas dos alunos, estimativas, razão, reconhecimento de padrão e sequência, divisão, multiplicação, soma, potência, a forma da figura, operações que fazem parte da práxis do pedreiro.

Cabe ressaltar que pelas respostas dos alunos houve aprendizagem ativa, pois o estudante foi capaz de fazer uma ação mental, ações cognitivas e de estruturas de pensamentos (BONWELL; EISON, 1991). Por meio dessas estruturas de raciocínio, os estudantes aprimoraram as atividades para um elevado nível cognitivo, como análise, síntese e avaliação da questão desenvolvida.

Na questão 2, a maioria dos alunos já utilizaram o fato de conhecerem que para 1 m de comprimento seriam necessários 5 tijolos, então como na questão 2 pedia o perímetro de um terreno retangular de medidas de 6 m de frente x 10 m de fundo, destacamos a resposta deste aluno que soube relacionar o conhecimento anterior da primeira questão e calculou de forma correta a quantidade de tijolos para fazer o contorno do terreno.

Podemos mostrar na figura 10 a resolução dada e os rascunhos do cálculo da questão 2, descrevendo a soma dos perímetros, correlacionando a adição, multiplicação e a divisão. Associando para fazer e resolver a quantidade de tijolos para fazer o contorno do terreno. Aproveitando para explicitar a diferença entre retângulo e quadrado.

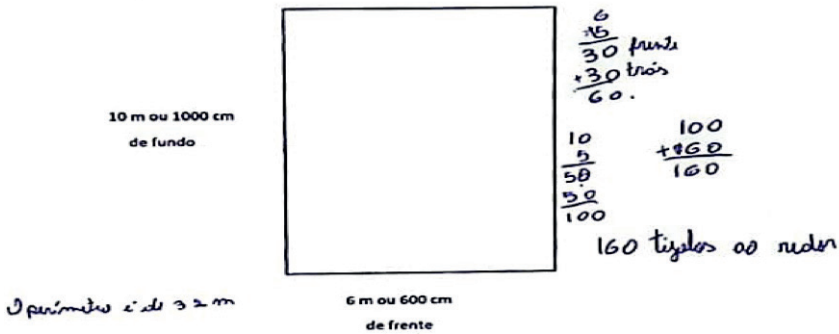
Figura 10 - Resposta discursiva do aluno 7.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Nesta outra resposta, segundo a figura 11, destacamos as associações de operações aritméticas desenvolvendo as habilidades e competência no tema de número e operações. Observamos que a aluna fez uma adição por partes do retângulo, duas medidas iguais de 6 m e duas medidas de 10 m, como 1 m cabem 05 tijolos, elaborou uma correspondência, onde para 6 m correspondia 30 tijolos, e para 10 m era 50 tijolos, fez a adição de 30 +30=60, 50 +50=100, e somando as duas parcelas totalizando 160 tijolos, concluindo que o perímetro era de 32 m.

Figura 11 - Resposta discursiva do aluno 8.



Fonte: Os próprios autores 2023.

Os alunos que acertaram a questão 2 convergiram para as mesmas respostas, utilizando o conhecimento prévio. Isso confirma a ideia de que os alunos têm mais sucesso ao conectar novos conteúdos ao conhecimento anterior. Conforme Moreira (apud Ausubel, 1999), os conhecimentos prévios auxiliam na compreensão de novos conteúdos. Além disso, Moreira (apud Vygotsky, 1999) afirma que o aprendizado é mais eficaz quando o aluno se conecta ao que já sabe, como foi evidenciado nas resoluções da questão 2.

Na questão 3, obtivemos que 84% dos alunos em geral gostaram da abordagem pedagógica utilizando a Etnomatemática conforme apresenta o gráfico 2,

Gráfico 2: Apreciação da abordagem pedagógica

Fonte: Os prórpios autores 2023.

Proporcionou uma oportunidade de aprendizagem motivadora, diferenciada do cotidiano muitas vezes em sala de aula.

Na questão 4, os alunos descreveram as principais dificuldades, então por meio de uma nuvem de palavras destacou-se algumas conforme ressaltamos a própria palavra “dificuldade”, ajudante de pedreiro porque um aluno já desempenhou o trabalho de pedreiro, para ele foi mais fácil a compreensão do conteúdo, apesar de não ter feitos cálculos na labuta, evidenciamos a palavra “nunca” porque eles ainda não haviam tido aulas com tal abordagem.

Outra palavra que escreveram e está na nuvem a soma dos lados e como relacionariam. Uma palavra que tem uma conotação positiva, apresentada na nuvem “genial”, mostra que os alunos apesar das dificuldades revelaram o gosto por aulas diferenciadas.

Figura 12 - Nuvem de palavras sobre as dificuldades na atividade

Fonte: Os próprios autores 2023.

A Etnomatemática é inclusão de diferentes saberes, mesmo quando não enxergue a matemática, ou ainda que tenham pensamentos de medos e aversão devemos trabalhar a mentalidade destes alunos como a educadora Boaler (2016), defende que uma mentalidade de crescimento é fundamental para o sucesso na matemática, pois permite que os alunos superem desafios, persistam diante de dificuldades e desenvolvam confiança em suas habilidades.

Além disso, as estratégias práticas e inovadoras para os alunos desenvolvidas promovem uma mentalidade matemática positiva para os alunos., encorajam a exploração, a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico, visando criar um ambiente de aprendizagem matemática mais inclusivo e dinâmico assim como defende Boaler (2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, observarmos e exploramos ideias matemáticas na construção do recorte do muro, percebemos o interesse dos alunos na compreensão da matemática. Alcançamos resultados significativos, como a participação dos alunos, a compreensão para construir um muro no que diz respeito a quantidade de tijolos, ideias sobre áreas e perímetro, a contextualização da matemática do pedreiro.

Os alunos puderam perceber a relação da Etnomatemática na profissão do pedreiro, apesar dos desafios inerentes ao objeto de estudo, reconhecendo que há muito a ser feito para aprimorar nosso sistema educacional.

Este trabalho revelou outros aspectos relevantes e outras possibilidades para o ensino e aprendizado dos alunos. Mediante a representação visual da maquete, onde o conhecimento de cálculo de área e perímetro foi aplicado em sala de aula, os estudantes fizeram outras descobertas, relações, desenharam, descreveram, indo além do cálculo. Isso também gerou interesse no estudo de frações e abrindo possibilidades para novas averiguações dentro deste cerne.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. BARBOSA, D. Etnomatemática: a matemática presente no trabalho dos pedreiros. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 12, n. 28, p. 223-243, 2023.

BRASIL.MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BOALER, J. Mentalidades matemáticas: liberando o potencial dos alunos por meio de matemática criativa, mensagens inspiradoras e ensino inovador. São Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BONWELL, C.; EISON, J. Active learning: Creating excitament in the classroom. Washington, D.C: The George Washington University, School of Education and Human Development. 1991.

BORBA, M.C.; ARAUJO.; J. L. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

CARNEIRO, K. Cultura Surda na aprendizagem matemática da sala de recurso do Instituto Felipe Smaldone: uma abordagem etnomatemática. Anais do 4º Congresso Brasileiro de Etnomatemática. Belém, PA: ICEm4, 2012.

CASTRO, A. G.; FONSECA, J. C. M. Explorando a matemática na construção de casas de alvenarias. Revista Latinoamericana de Etnomatemática , 8 (1), 29-49, 2015.

D' AMBROSIO U. R. Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer. Editora Ática, Série Fundamentos, 2. edição, São Paulo, 1996.

D'AMBROSIO, U. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrósio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. In BANDEIRA, F. A.; GONÇALVES, P. G. F. (Org.). Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matemática e práticas escolares. Curitiba, PR: Editora CRV. 2001. pp. 13-37.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KNIJNIK, G. Educação matemática, culturas e o conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 2006.

MORAES, M.. A aprendizagem da geometria plana à luz da etnomatemática no ambiente de um curso técnico em edificações. 2021.

MORAES, R . GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva. 3. ed. rev. e ampl. – Ijuí : Ed. Unijuí, 2016.

MOREIRA. M. A. Teorias de aprendizagem. Aprendizagem significativa. São Paulo: Editora Moraes, 1999.

PARRA, Cecília. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 1996, p.186-235.

PEIXOTO, Mariana Barros; MARTINS, Adriano Eurípedes Medeiros. Etnomatemática presente no conhecimento de trabalhadores da construção civil em obras na Cidade de Paracatu/MG/ Ethnomathematics present in the knowledge of civil construction workers in works in the City of Paracatu/MG. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 6, p. 45016-45031, 2022.

PIRES, E. M. C. P. Um estudo da Etnomatemática: A matemática praticada pelos pedreiros. Mestrado em ensino de ciências, Especialidade em Ensino da Matemática, Universidade Aberta, Lisboa, 2008.

SANTOS, S. O. Ensino da Matemática com Significação nos Anos Iniciais da Educação Básica. Disponível em: http://www.somatematica.com.br/artigos/a33/. Acesso em: 21 de mar. 2013.

SCHWANTES, V. Et al. Etnomatemática: Uma reflexão sobre a matemática utilizada por pedreiros. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 07, Vol. 13, pp. 46-66. Julho de 2019. ISSN: 2448-0959.

SOUSA, F. B. R. Conhecimentos matemáticos presentes na construção civil: um estudo com inspiração na Etnomatemática. In: I Jornada de Estudos em Matemática. Marabá, 27-30, out, 2015.

VELHO, E. Aprendizagem da geometria : a etnomatemática como método de ensino. 2014. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

CARLOS JOSÉ FERREIRA SOARES - Doutorando (2021) e Mestre (2019) em Ensino de Ciências Exatas – Univates (2021), Especialização em Metodologia de Ensino de Matemática – Uniasselvi (2012), Licenciado em Normal Superior pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA (2005) e Graduação em Licenciatura em Matemática – Unip (2009). Professor do Centro de Estudos Superiores de Tefé da Universidade do Estado do Amazonas – CEST/UEA e da Educação Básica – SEDUC/AM.

DENISE MEDIM DA MOTA - É professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), mestre em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas, especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Amazonas e graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas. É vinculada ao curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Estudos Superiores de Tefé (CEST/UEA).

FERNANDO SOARES COUTINHO - Licenciado e bacharel em Matemática pela Universidade Católica de Goiás (2004), especialista, mestre e doutor em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG) (2011, 2013 e 2021, respectivamente). Foi professor da Rede Estadual de Educação de Goiás (2003 a 2013/1), Diretor do Centro de Educação de Jovens e Adultos em Goiânia - GO (2007 a 2009), Diretor da Escola São Bernardino de Siena em Catalão - GO (2013/1), Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática CEST/UEA (2021/2 a 2023/1). Desde 2013, é professor do Centro de Estudos Superiores de Tefé da Universidade do Estado do Amazonas em Tefé-AM (CEST/UEA).

ROBERT LUIS LARA RIBEIRO - Professor da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Licenciado em Matemática pela Universidade de Passo Fundo no ano de 2007. Mestre em Modelagem Computacional pela Universidade Federal do Rio Grande em 2010 e, posteriormente, obteve o grau de doutor em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Federal do Paraná no ano de 2014.

SABRINA DE SOUZA RODRIGUES - Licenciada em Matemática pela UEA e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM) da REAMEC. É docente da Universidade do Estado do Amazonas desde 2013, atuando em cursos de Formação de Professores no Centro de Estudos Superiores de Tefé, onde desenvolve atualmente pesquisas em Educação Matemática, com ênfase nas Tecnologias Digitais.

SIMONE ELIZABETH FELIX FRYE - Licenciada em Matemática pelo Centro de Estudos Superiores de Tabatinga, Universidade do Estado do Amazonas-UEA, Mestrado Profissional em Engenharia de Processos Industriais, pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Atualmente doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional pela Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul-UNIJUÍ. Professora de Matemática na Educação Básica no Amazonas. Desde 2019 é Professora no Centro de Estudos Superiores de Tefé-UEA, atuando em projetos de extensão e de iniciação cientifica.

POSSIBILIDADES PARA O

ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2024

POSSIBILIDADES PARA O

ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2024